

Aus dem zoologischen Institut der Universität Kiel.

Beiträge

zur

Kenntniss der pelagischen Polychaetenlarven der Kieler Förhrde.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der hohen philosophischen Fakultät

der Königl. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt

von

Max Leschke

aus Ottensen.

Opponenten:

Herr Dr. phil. R. Feitel,

„ cand. phil. H. Albig,

„ cand. jur. H. Felscher.



Kiel.

Druck von Schmidt & Klaunig.

1903.

Nr. 18.

Rektoratsjahr 1902/1903.

Zum Druck genehmigt:

Dr. Kauffmann,
z. Zt. Decan.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden in den Jahren 1900—1901 im Kieler Zoologischen Institute angestellt. Der Hauptzweck derselben war, festzustellen, welche Wurmlarven im Plankton der Kieler Förde überhaupt vorkommen und zu welchen Familien und Gattungen sie gehören. Daneben sind nach Möglichkeit die biologischen Verhältnisse berücksichtigt worden, doch können die dabei gewonnenen Resultate nur als vorläufige betrachtet werden, da die Fänge für diesen Zweck nicht systematisch genug angestellt worden sind.

Das benutzte Material stammt ausschliesslich aus der Kieler Bucht. Es wurde mit dem kleinen qualitativen Planktonnetz theils in der Wiker Bucht von der sogen. Ausstellungsbrücke aus (also dicht am Ufer) theils an verschiedenen Punkten in der Stromrinne, von der Seeburgbrücke an bis zur Heulboje hinaus, gefangen. In dem stark verunreinigten inneren Hafen (etwa innerhalb der Linie Reventloubücke-Swentinemündung) waren die Wurmlarven nicht sehr zahlreich; allein die nicht sehr empfindlichen Spioniden kamen in grösserer Anzahl vor. Andere Formen fanden sich nur sehr vereinzelt, meist bei nördlichen Winden und eingehendem Strome. Zwischen der Wiker Bucht und dem äusseren Theile der Förde (ausserhalb Friedrichsort) habe ich keine wesentlichen Unterschiede in Bezug auf das Vorkommen der Wurmlarven beobachten können. Alle Formen, die draussen vorkamen, fanden sich auch drinnen vor. Die Unterschiede waren nicht grösser als die, welche auch zwischen Fängen von demselben Orte vorkommen. Ebenso wenig konnte ich Unterschiede zwischen den Fängen von der Brücke aus (ca. 10—15 m vom Ufer) und den weiter in der Mitte des Fahrwassers vom Boote aus gemachten finden. Wichtig waren dagegen die Stromverhältnisse. Bei ausgehendem Oberflächenstrome wird das verunreinigte und arme Plankton aus dem inneren Hafen in die Wiker Bucht getrieben und der Fang ist wenig lohnend. Bei eingehendem Strome liegen die Verhältnisse natürlich umgekehrt. Es wird dann das Plankton weit aus See her in die Bucht hineingetrieben. Die Fänge sind sehr reichlich und man fängt unter diesen Verhältnissen mitunter vertriebene Formen, wie *Mitraria*, *Nerine* etc., die ständig erst im Kattegatt vorkommen. Ausser diesem selbstgefangenen Materiale standen mir noch die Zählprotokolle und Präparate zur Verfügung, die bei den in den Jahren 1889—1893 von den Herren Prof. Brandt und Dr. Apstein angestellten Planktonuntersuchungen der Kieler Förde gewonnen wurden.

In der Litteratur finden sich nur zwei Arbeiten, die sich mit den Wurmlarven der Kieler Bucht beschäftigen. v. Willemoes-Suhm hat im Jahre 1870 hier pelagisch gefischt und die Resultate in seinen „biologischen Beobachtungen über niedere Meeresthiere“ (v. Willemoes-Suhm 1871) niedergelegt. Er beschreibt hier die Larven von *Eteone pusilla*, *Terebella zostericola* und *Terebellides Stroemii* genauer.

Dann hat Hensen in seinem grundlegenden Planktonwerke (Hensen 1887) Zählprotokolle über *Polydora* und *Polynoë* veröffentlicht und angegeben, dass ausserdem noch Formen gefunden wurden, die wahrscheinlich zu *Eteone*, *Phyllodoce*, *Pektinaria* gehören und einigermaßen zahlreich zu *Scoloplos armiger* gehörige. Beschreibungen oder Abbildungen der Formen giebt er nicht. — Unter den auf dem hiesigen Institut befindlichen Notizen von Möbius, die Fauna der Kieler Bucht betreffend, befinden sich auch einige Zeichnungen von Wurmlarven. Da diese mir bei meinen ersten Studien einen guten Anhalt gaben, so habe ich ihre Erwähnung für meine Pflicht gehalten.

Nach den bisherigen Untersuchungen sind in der Kieler Bucht folgende Wurmart gefunden worden. (Die Larven der mit einem Stern versehenen Formen sind im speziellen Theil beschrieben. Steht

der Stern vor dem betreffenden Familiennamen, so bedeutet dies, dass die beobachteten Larven sicher zu dieser Familie gehören, aber nicht genau festgestellt werden konnte, zu welcher Spezies.)

I. Sedentarii.

1. Capitelliden.

* *Capitella capitata* Fabr.

2. Arenicoliden.

* *Arenicola marina* L. =
= *A. piscatorum* Lmck.

3. Ariciiden.

* *Aricia armigera* Müll. =
= *Scoloplos armiger* Müll.

4. Spioniden.

* *Polydora ciliata* Johnst. =
= *Leucodore cil.* Johnst.
" *quadrilobata* Jacobi.
* *Spio seticornis* Fabr.
Disoma multisetorum Øerst.

5. Pherusiden.

Stylarioides plumosus Müll. =
= *Siphonostoma plumosa* Rathke.

6. Amphitritinen.

Amphitrite Johnstoni Mlgr.

* *Terebella zostericola* Øerst. =
= *Nicolea venustula* Mont.

7. Canephoriden.

* *Terebellides Stroemii* Sars.

8. Amphicteniden.

* *Pektinaria belgica* Moeb. = *P. coreni* Mlgr.

9. Ampharetiden.

Ampharete Grubei Mlgr.

10. Serpuliden.

a) Sabelliden.

Laonome Kroyeri Mlgr.

Euchone papillosa Sars.

Amphicora Fabricia Müll.

b) Serpulinen.

* *Spirorbis nautiloides* Lmck.

II. Errantien.

* 1. Aphroditiden.

Lepidonotus squamatus L.

Harmothoe imbricata L.

2. Pholoïnen.

Pholoë minuta Fabr.

3. Nereiden.

Nereis diversicolor Müll.

* " *pelagica* L.

" *Dumerilii* And. Edw.

4. Nephthyden.

* *Nephthys ciliata* Moeb.

5. Sylliden.

Nerilla antennata O. Schmidt.

6. Hesioniden.

Castalia punctata Müll.

7. Phyllodociden.

Phyllodoce maculata Müll.

Eteone flava Øerst.

* " *pusilla* Fabr.

Eulalia bilineata Johnst.

" *sanguinea* Øerst.

Nach der obigen Tabelle sind von den Errantienfamilien nur die Larven der Pholoïnen, Hesioniden und Sylliden nicht bekannt. Die beiden ersten Familien, besonders *Pholoë*, sind hier recht selten und die letztere nur durch die mikroskopisch kleine (1 mm lange) *Nerilla* vertreten, sodass von vornherein wenig Aussicht vorhanden war, die Larven dieser Formen aufzufinden. Von den fehlenden Sedentariern sind die Familien der Artacamaceen, Amphitritinen, Pherusiden hier selten, die Sabelliden jedoch sehr häufig, sodass ihre Larven unbedingt im Plankton gefunden werden müssten, wenn sie daselbst überhaupt aufträten. Es ist also wohl mit Sicherheit anzunehmen, dass die hiesigen Vertreter dieser Familie keine pelagisch lebende Larvenformen besitzen. In den folgenden Zusammenstellungen sind diese Familien, über deren Larvenformen nichts bekannt geworden, natürlich nicht berücksichtigt worden.

Ordnet man die hier vorkommenden Wurmfamilien danach, ob sie pelagisch lebende Larvenformen besitzen oder nicht, so erhält man folgende Uebersicht:

Mit pelagischer Larvenform.**Ohne pelagische Larvenform.****I. Sedentarii.**

1. Capitelliden.
2. Spioniden.
3. Amphicteniden.

1. Arenicoliden.
2. Terebelliden.
3. Serpuliden.
4. Ariciiden.

II. Errantii.

1. Aphroditiden.
2. Nereiden.
3. Nephthyden.
4. Phyllodociden.

—
—
—
—

Die auffallendste Erscheinung, die bei Betrachtung der obigen Tabelle sofort in die Augen fällt, ist wohl die, dass sämtliche hier häufiger vorkommenden Errantienfamilien pelagisch lebende Larvenformen besitzen, während dagegen die Larven vieler Sedentarii überhaupt nicht im Plankton auftreten, sondern höchstens kurze Zeit eben über dem Boden hintreiben. Hieraus geht wohl deutlich hervor, dass der wichtigste Vortheil der pelagischen Lebensweise nicht in der Ausbreitung der Art liegen kann, wie dies ja schon Haecker (1897) und Ed. Meyer (1901) ausgesprochen haben. Ihr Nutzen liegt vielmehr nach jenen beiden Autoren in ernährungsphysiologischen Vortheilen. Die Eier der Formen ohne pelagische Larven sind reichlich mit Dotter versehen, während die der anderen Kategorie dotterarm sind und sich möglichst bald an die Wasseroberfläche erheben, um sich von dem dort reichlich vorhandenen Plankton zu ernähren. Die Arten sind deshalb alle stark positiv heliotropisch und halten sich möglichst nahe an der Oberfläche auf, wo sich ja die Hauptmasse des Planktons findet.

Für das zeitliche Auftreten der Wurmlarven standen mir ausser meinen eigenen Beobachtungen die schon erwähnten Zählprotokolle zur Verfügung. In diesen sind die Wurmlarven, soweit es möglich war, berücksichtigt worden. Da aber diese Formen als hemipelagische gegenüber den eupelagischen Diatomeen, Peridineen und Copepoden sehr zurücktreten und ausserdem nur sehr wenig Vorarbeiten zur genaueren Trennung der einzelnen Arten und Familien vorlagen, wurden nur die am häufigsten vorkommenden Formen besonders unterschieden und mit laufenden Buchstaben (a—g) bezeichnet, sofern nicht, wie bei den älteren Polynoëlarven die Anwesenheit der Elytren, besondere Kennzeichen die Art sofort zu erkennen erlaubten. In vielen Fällen wurde überhaupt nur die Zahl der Wurmlarven im Ganzen angegeben. Mit Hülfe der von Herrn Dr. Apstein angefertigten Präparate war es möglich, die in den Protokollen nur mit Buchstaben bezeichneten Larven genauer zu bestimmen, und zwar sind a und f Spioniden (*Spio* und *Polydora*), c und g Polynoëden und d und e *Capitella*. Die als Lovensche Larven gezählten Formen sind Trochophorastadien verschiedener Formen, Phyllodociden (bes. *Eteone*) und in der Hauptmenge junge Polynoëden. Unter den in den ersten beiden Jahren als *Polydora* gezählten Formen sind auch die Larven von *Spio* mit eingegriffen worden. Die als Polynoëden angeführten Larven sind ältere Stadien, bei denen die Elytren schon angelegt sind, (der Fig. Tafel VII, Fig. 2 entsprechend).

Um eine bessere Uebersicht über den zeitlichen Verlauf der Gesamtproduktion an Wurmlarven zu bekommen, wurde zunächst auf Tabelle I überall, wo es nicht schon in den Protokollen geschehen war, die Gesamtsumme der Wurmlarven angegeben. In der Tabelle II ist dann für jeden Monat das Mittel aus sämtlichen Beobachtungsjahren angegeben, um nach Möglichkeit die zufälligen Schwankungen in den einzelnen Jahren auszugleichen. Auf die absoluten Zahlen ist weniger Gewicht zu legen, doch tritt der allgemeine Gang der Produktion sehr deutlich hervor. Jedenfalls stimmen die aus diesen Zahlen abgeleiteten Folgerungen mit meinen eigenen Beobachtungen vollkommen überein.

Tabelle I.

Zahl der Wurmlarven berechnet auf 1 qm Oberfläche.

(Sämtliche Fänge sind bei der Heulboje auf 20 m Tiefe gemacht worden.)

Fang Nr.	Datum	Loven- sche Larve	Spioniden			Polynoiden			Capitella		unbe- stimmte Formen	Summe aller Wurmlarven
			a	f	Polydora	c	g	Polynoë	d	e		
2	19. IX. 88	—	—	—	2 764	—	—	—	—	—	—	2 764
11	16. XI. 88	—	—	—	384	—	—	—	—	—	—	384
14	4. XII. 88	—	60	—	9 492	—	—	—	—	—	60	9 552
16	10. XII. 88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 240
19	8. I. 89	—	—	—	10 884	—	—	3 276	—	—	—	14 160
21	19. II. 89	—	—	—	4 692	—	—	804	—	—	—	5 496
24	20. III. 89	—	480	—	15 552	—	—	480	—	—	—	16 512
26	4. IV. 89	—	—	—	3 384	—	—	312	—	—	—	3 696
27	3. V. 89	—	—	—	11 532	—	—	—	—	—	—	11 532
30	28. V. 89	24 000	—	—	—	—	—	—	—	—	684	24 684
33	18. VI. 89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 024
35	26. VIII. 89	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	24
39	18. IX. 89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13 440
40	29. X. 89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	276
43	28. XI. 89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11 016
47	30. I. 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17 424
48	18. III. 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 000
50	8. V. 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31 920
52	17. VI. 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18 744
54	21. VII. 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	192
56	12. VIII. 90	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	36
59	17. IX. 90	—	84	2 568	—	336	—	—	10 272	—	—	13 260
60	17. X. 90	—	48	—	—	12	—	—	—	48	—	108
64	21. XI. 90	24	—	—	—	—	—	—	1 944	—	—	6 416
65	17. XII. 90	24	—	5 832	—	—	—	—	—	—	4 536	5 856
71	20. II. 91	372	—	37 500	—	—	—	—	—	—	—	37 872
77	13. III. 91	636	—	18 144	—	—	—	—	—	—	—	18 780
87	20. IV. 91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 204
90	23. IV. 91	300	23 052	1212	—	204	12	—	—	—	—	24 780
112	20. V. 91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	276
117	18. VI. 91	—	300	—	—	300	—	—	—	—	—	600
122	13. VII. 91	—	4 508	—	—	—	—	—	—	—	—	4 508
125	8. VIII. 91	—	—	108	—	—	—	84	—	—	—	192
131	31. VIII. 91	—	108	—	—	—	—	—	—	—	72	180
136	1. X. 91	12	108	24	—	—	—	12	—	—	—	156
141	16. X. 91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60
146	23. XI. 91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	804
153	21. XII. 91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 836
157	25. I. 92	504	—	23 460	—	—	—	—	—	—	—	23 964
161	23. II. 92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28 728
163	14. III. 92	132	—	—	—	—	—	—	—	—	8 484	8 616
170	7. IV. 92	5 088	3 180	1272	—	1 272	—	—	—	—	—	10 722
177	2. V. 92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	936
183	21. VI. 92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 200
191	4. VII. 92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7 560
198	24. VIII. 92	—	36	—	—	—	—	36	—	—	—	72
205	21. IX. 92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
209	3. X. 92	—	120	—	—	—	—	—	2 076	—	—	2 196
215	13. X. 92	—	—	—	—	24	—	—	1 044	132	11 232	12 432
225	15. XI. 92	—	36	—	—	108	—	—	7 500	—	—	7 668
229	16. XII. 92	—	—	29 160	—	—	—	—	4 176	—	—	33 336
232	14. II. 93	—	3 484	55 776	—	—	48	—	—	—	21 332	59 308
237	10. III. 93	—	984	600	—	600	—	—	—	—	—	2 184
242	15. III. 93	—	16 380	—	—	9 828	2 184	—	—	—	—	28 392
246	4. IV. 93	5 760	—	94 800	—	—	—	360	—	—	480	100 920
253	11. IV. 93	1 020	2 244	19 584	—	816	308	—	—	—	—	23 972
257	5. V. 93	1 080	852	348	—	36	—	24	—	—	60	3 168
265	20. VI. 93	1 272	3 528	3024	—	—	—	—	—	—	72	7 848
271	17. VII. 93	1 968	1 968	984	—	—	—	36	12	—	72	4 968
278	28. VIII. 93	—	288	120	—	—	—	—	—	—	84	408

Tabelle II.

Durchschnittsziffer der Wurmlarven in der Kieler Förde.

Monat	Zahl der Wurmlarven in einer Wassersäule von 1 qm Durchmesser	Monat	Zahl der Wurmlarven in einer Wassersäule von 1 qm Durchmesser.
I	18 516	VII	3 557
II	36 905	VIII	119
III	12 914	IX	6 147
IV	24 882	X	2 471
V	12 086	XI	5 258
VI	6 283	XII	11 364

Als Hauptresultat ergibt sich aus einer Betrachtung der Tabelle II die Thatsache, dass die Hauptmenge der Wurmlarven in der kalten Jahreszeit, während die Oberflächentemperatur unter dem Mittel liegt (also in den Monaten Dezember bis Mai), auftritt. Die Hauptmaxima liegen im Februar und April mit 36 000 und 25 000 Individuen. Gewöhnlich ist das Februarmaximum etwas höher als das Aprilmaximum, doch kommen Abweichungen hiervon vor. So wird z. B. im Jahre 1893 im April die Zahl 100 000 überschritten (s. Tab. I), während im Februar nur die Hälfte davon erreicht wird. Wahrscheinlich ist in diesem Jahre im Februar die Hauptproduktion nicht getroffen worden, der Aprilfang dagegen an einem besonders günstigen Zeitpunkt gemacht. Jedenfalls ist die starke Abnahme der Zahl der Larven im Sommer und besonders die Lage des Minimums im August für alle Jahre aus der Tabelle I auf das Deutlichste zu entnehmen. Ein schwaches secundäres Maximum (mit 6 000 Exemplaren, Tabelle II) fällt in den September (besonders deutlich in den Jahren 89, 90 und 93 (Tabelle I), während es sich im Jahre 92 verspätet hat und in den Oktober fällt). Nach einem zweiten Minimum im Oktober steigt die Zahl dann rasch zum Wintermaximum an. Die Produktion an Wurmlarven verhält sich also gerade umgekehrt wie die Temperaturkurve. In der Zeit, wo diese ihr Minimum erreicht (im Februar und März) finden wir die Zahl der Wurmlarven am grössten, zur Zeit des Temperaturmaximums im August dagegen am kleinsten.

Sehen wir uns nun das Auftreten der einzelnen Formen genauer an, so zeigt sich, dass das Hauptmaximum im Winter fast ausschliesslich von zwei Formen hervorgebracht wird, von *Spio* und *Polynoë*. Und zwar sind am Februarmaximum beide Formen gleichmässig betheiligt, während im April *Spio* schon in der Abnahme begriffen ist. In manchen Jahren kann beim zweiten Maximum *Polydora* schon betheiligt sein; dies wird besonders in jenen Jahren der Fall sein, in denen das zweite Maximum stark entwickelt ist, z. B. in den Jahren 1891 und 1893 (Tabelle I). — An der Bildung des Septembermaximums nehmen verschiedene Formen Theil, besonders *Phyllodociden*, *Nereis*, *Polydora*. Doch ist dies Maximum bei weitem nicht so deutlich ausgeprägt wie das Frühjahrsmaximum, sondern tritt zuweilen ganz zurück.

Das Auftreten der einzelnen Arten von Wurmlarven, nach den Monaten geordnet, gestaltet sich nach meinen eigenen Beobachtungen ungefähr folgendermaassen:

Im Januar bis März kommen nur zwei Larvenformen vor, die von *Spio* und *Polynoë*, aber beide in grosser Menge.

Im April beginnen die *Spio*-Larven allmählich an Zahl abzunehmen, an ihre Stelle treten jetzt während des ganzen Sommers *Polydora*-Larven. *Polynoë* ist jetzt auf dem Nectochaetastadium (6—7gliedrig und schon mit Elytren versehen cf. Fig. Taf. VII, Fig. 2) und verschwindet Ende des Monats aus dem Plankton.

Im Mai tritt die Larve von *Eteone* auf und vollendet ihre ganze Entwicklung in diesem Monat. Dazu wird *Polydora* immer zahlreicher.

Im Juni beginnt die Laichzeit der anderen *Polynoë*-Art (*Lepidonotus squamatus*), die dann im Juli ihr Maximum erreicht; dazu treten Trochophoren von *Phyllodociden*, *Nereis*-Larven und natürlich die andern überwiegend, *Polydora*.

Der August zeigt fast dasselbe Bild; *Nereis* ist etwas zahlreicher geworden.

Der September ist mit dem nächstfolgenden Monat zusammen in qualitativer Hinsicht am reichsten. *Polynoë* ist stark in Abnahme, doch treten vereinzelte Nachzügler noch im October auf. *Polydora* ist noch

immer relativ am zahlreichsten, dazu kommen *Nereis*-Larven, *Phyllodociden*- und ganz vereinzelt Exemplare von *Pektinaria*-Larven.

Im Oktober findet gegen Ende des Monats eine Abnahme in der Zahl der auftretenden Arten statt. *Polydora* nimmt an Zahl ab, dafür werden die *Phyllodociden* etwas häufiger. Vereinzelt treten schon *Capitella*-Larven auf.

Im November sind die *Polydora*-Larven fast ganz geschwunden, doch kommen einzelne Exemplare den ganzen Winter hindurch vor. Dafür ist *Spio* jetzt in raschem Ansteigen begriffen; ebenso nimmt *Capitella* stark zu. *Phyllodociden*-Larven kommen nur noch ganz vereinzelt als Nachzügler vor. Neu sind die Larven von *Nephtys*.

Im Dezember haben die *Spio*-Larven noch weiter zugenommen; *Capitella* hat ihren Höhepunkt erreicht um gegen Ende des Monats ganz zu verschwinden. *Nephtys* kommt noch vereinzelt vor.

Nach der Zeit des Laichens kann man die in Betracht kommenden Formen eintheilen in solche, die in der kalten und in solche die in der warmen Jahreszeit laichen; und zwar laichen im:

Winter	Sommer
<i>Spio</i>	<i>Eteone</i>
<i>Capitella</i>	<i>Lepidonotus</i>
<i>Harmothoe</i>	<i>Nereis</i>
<i>Nephtys</i>	<i>Phyllodoce</i>
	<i>Pektinaria</i>
	<i>Polydora</i> .

Also im Sommer ein deutliches Ueberwiegen. Dieses wird noch deutlicher, wenn man die Formen mit nichtpelagischen Larven hinzunimmt. Es laichen nämlich noch folgende Formen im Sommer (während für den Winter keine neuen hinzutreten):

Terebella, *Terebellides*, *Spirorbis*, *Scoloplos*.

Sehr verschieden ist die zeitliche Dauer der Laichzeit. Bei einigen Formen ist eine erhebliche Verlängerung derselben eingetreten, natürlich nicht in der Weise, dass die Eiablage bei den einzelnen Individuen sich über einen längeren Zeitraum erstreckt, sondern die einzelnen Thiere derselben Species laichen nicht zusammen, sondern nacheinander ab, sodass immer wieder junge Larven an die Stelle der zu Boden gesunkenen alten treten. Dieses ist besonders bei *Spio* und *Polydora* der Fall. Bei letzterer Form kann man überhaupt von keiner bestimmten Laichzeit mehr reden, sondern man findet das ganze Jahr hindurch laichreife Exemplare. Das entgegengesetzte Extrem bildet *Eteone*, bei der die einzelnen Individuen fast zur selben Zeit ablaichen müssen, zu gleicher Zeit gefangene Larven befinden sich immer auf demselben Entwicklungsstadium.

1. *Polydora ciliata* Johnst.

Die Larven dieser Form gehören zu den am häufigsten im Plankton vorkommenden Arten. Da die einzelnen Stadien sich verhältnissmässig leicht in der Gefangenschaft halten lassen, ist es mir gelungen, eine vollkommene Entwicklungsreihe vom Ei bis zum erwachsenen Thiere aufzustellen.

Die reifen Eier (Taf. VI, Fig. 1) flottiren frei in der Leibeshöhle umher. Sie sind rund, undurchsichtig, von dunkelbrauner Farbe und mit feinkörnigem Dotter angefüllt. In der Mitte ist der helle Keimfleck sichtbar. Die Eier werden nicht in Gallertklumpen, sondern einzeln abgelegt und flottiren dann eben über dem Grunde.

Die Entwicklung geht sehr rasch vor sich. Am nächsten Tage sind schon die jungen Larven (Taf. VI, Fig. 2) vorhanden. Dieselben sind 77 μ lang und 50 μ breit und mit einem vollkommen geschlossenen Prototroch (vorderem Wimperkranz) versehen. Im Innern ist der Darm erkennbar; er ist aber noch ohne Lumen, ganz mit Dottermaterial erfüllt. After und Mund sind noch nicht durchgebrochen. Der Kopfappen ist vorne abgerundet und der Körper verschmälert sich nach hinten allmählich.

Auf dem nächsten Stadium (Taf. VI, Fig. 3) zeigt sich der Paratroch (Analwimperring) und ein Augenpaar. Es ist von den später zur Entwicklung kommenden drei Paaren das äussere. Bald darauf erscheint

auch das innere Paar. Das äussere hat nierenförmige Gestalt und bekommt bald eine kugelförmige Linse. Zur selben Zeit erscheint die Anlage des ersten (provisorischen) Borstenbündels. Hinter dem Prototroch bildet sich eine Vorwölbung, aus der einige Borsten hervorragen. Zwischen den beiden Augenflecken sieht man auf jeder Seite schwarzes Pigment durchschimmern (Taf. VI, Fig. 4).

Auf dem nächsten Stadium erhebt sich die Larve, die bis dahin nur eben über dem Meeresboden hingetrieben hatte, an die Oberfläche (Taf. VI, Fig. 5). Sie besitzt jetzt drei ausgebildete intertrochale Segmente, jedes mit einem provisorischen Borstenbündel an jeder Seite versehen. Am Kopflappen sind bemerkenswerthe Umbildungen vorgekommen. Der Prototroch, der auf dem früheren Stadium einen vollkommen geschlossenen Ring bildete, ist dorsal und ventral jetzt unterbrochen. Wir finden zu beiden Seiten des Kopfes eine Wimperepalette, aus kräftigen Schlagcilien gebildet, die das hauptsächlichste Bewegungsorgan der Larve vorstellen. Die ventrale Durchbrechung des Prototrochs ist durch die Bildung des Mundes verursacht. Dieser hat beim ersten Anblick eine X-förmige Gestalt. Er ist stark in die Länge gestreckt; zu beiden Seiten und unten hat sich ein vorspringender Wulst gebildet, der den Mund an beiden Seiten flankiert. Der ganze Eingang in den Schlund wimpert stark. Ausser dem Prototroch befindet sich an beiden Seiten des Kopfes, zwischen diesem und der Spitze noch ein kleines Wimperbüschel und einige einzelne starre Cilien. Ein Scheitelbüschel habe ich nicht bemerken können. Die Spitze des Kopfes ist breit und in der Mitte etwas eingezogen. Der Pigmentfleck zwischen beiden Augen hat sich vergrössert und die aus der Figur (Taf. VI, Fig. 5) ersichtliche verzweigte Gestalt angenommen. Auf den beiden Seitenwülsten liegt schwarzes, feinkörniges Pigment, das mit den Augenflecken durch eine Reihe feiner Punkte verbunden ist.

Die provisorischen Borsten sind ziemlich lang und stecken in einem elastischen Polster, das durch Muskeln hin und her bewegt werden kann. Bei starker (700facher) Vergrösserung bemerkt man, dass sie an der Spitze mit ganz feinen Dornen besetzt sind. Im ersten Bündel stehen circa 20 Borsten, in den folgenden etwas weniger, etwa 10–15. Die Borsten des ersten Segmentes überragen, wenn sie dicht an den Körper angepresst werden, das Hinterende um ein wenig. Diejenigen der folgenden Segmente reichen mit ihrer Spitze genau soweit nach hinten wie die des ersten Segmentes. Hinter dem letzten borstentragenden Segmente folgt der Paratroch, der an der Dorsalseite vom After unterbrochen ist. Zu beiden Seiten des letzteren liegen zwei schwarze kleine Pigmentflecke. Der Verdauungsapparat beginnt mit dem sehr dünnwandigen, schwer sichtbaren Oesophagus, an den sich dann der Darm anschliesst, ein eigentlicher Magen ist nicht abgesetzt. Die Wandung besteht bis zum Ende des dritten borstentragenden Segmentes aus grünlichem Lebergewebe, in dem zahlreiche Fetttropfen sichtbar sind.

Beim Schwimmen legt die Larve die Borstenbündel dicht an den Körper an, um dem Wasser möglichst wenig Reibungswiderstand zu bieten und schiesst dann mit ziemlicher Geschwindigkeit (circa 1 cm pr. sec.) durchs Wasser. Oft hält sie mit einem plötzlichen Ruck inne, krümmt sich ganz zusammen, sodass der hintere Theil des Körpers den Kopf berührt und spreizt dabei, wie ein Igel seine Stacheln, die Borsten nach allen Seiten. Mitunter bewegen sie sich auch auf einer kleinen Stelle immer im Kreise herum.

Der Hauptzweck der langen Borsten ist wohl der, den Thieren durch ihren Reibungswiderstand das Schweben im Wasser zu erleichtern. Es ist dies ja ein Prinzip, das häufig bei den Planktonorganismen angewendet wird. Die Richtigkeit dieser Ansicht scheint mir hauptsächlich aus dem Umstande hervorzugehen, dass die Borsten in der Ruhe auseinander gespreizt gehalten werden, beim Schwimmen dagegen dem Körper dicht anliegen. Daneben mögen sie die jungen Larven wohl auch vor kleinen Entomostraken, die sie sonst verspeisen würden, schützen. Dass grössere Organismen, wie ältere Fischlarven etc., die Stacheln fürchten sollten, ist unwahrscheinlich.

Wie alle pelagischen Wurmlarven sind auch die jungen Polydoren ausgesprochen positiv heliotropisch. In ein Glas gebracht, sammeln sie sich stets an der Lichtseite dicht unter der Oberfläche und können hier leicht mit einer Pipette eingefangen werden. Ihre Nahrung besteht aus den kleinsten mikroskopischen Organismen (hauptsächlich Flagellaten etc.) die im Auftrieb vorkommen. Sie werden durch den Strudel, den die in der Mundöffnung stehenden Wimpern erzeugen, mit in den Schlund hineingerissen.

Bei der Weiterentwicklung ist besonders die feinere Ausbildung der Pigmentvertheilung beachtenswerth. Kurz vor der Anlage des vierten Segmentes tritt auf der Grenze zwischen dem dritten und vierten Ringe auf der Dorsalseite schwarzes Pigment als ein einfacher Strich auf, der in der Mitte sich verschmälert,

auch wohl ganz unterbrochen sein kann. Die ersten beiden Ringe bleiben überhaupt bis auf einen kleinen Fleck an der Ursprungsstelle der Borsten ohne jedes Pigment.

Es findet nun eine rasche Vermehrung der Segmente statt, bis der Wurm etwa 12—14 gliedrig (Taf. VI, Fig. 6) geworden ist. Das Pigment zwischen den Augen hat sich noch verstärkt und bildet eine weite, vielverzweigte Masse, die den ganzen Zwischenraum einnimmt. Die Wimpervertheilung am Kopf ist dieselbe geblieben. Dort wo die Seitenwülste nach dem Rücken zu verstreichen, legen sich jetzt die Fangfühler an. Sie treten zuerst bei sieben- bis achtegliedrigen Formen als blasenartige Hervortreibungen auf und wachsen dann allmählich in die Länge. Die Flimmerrinne in der Mitte ist schon deutlich zu erkennen. An den Parapodien sind die Anlagen der ventralen Aeste zu bemerken. Der dorsale Ast trägt noch durchgehends die provisorischen langen Schwimmborsten. Am ventralen Höcker kommen gleich die definitiven Borsten zur Anlage und zwar im 1.—4. und im 6. Segmente Priemborsten, in den folgenden (vom 7. ab) Hakenborsten. Das beim erwachsenen Thiere so abweichend gestaltete fünfte Segment unterscheidet sich bei der Anlage nicht von den übrigen. Es trägt genau so wie alle andern im dorsalen Aste die provisorischen Schwimmborsten. Allmählich aber beginnen die für das erwachsene Thier charakteristischen Eigenthümlichkeiten hervorzutreten. Das ganze Segment beginnt sich etwas, zuerst allerdings nur wenig, in die Länge zu strecken. Vor allem aber zeigen sich auf dem Stadium von 12 intertrochalen Segmenten die Anlagen der dicken Steigborsten. Es erscheinen auf jeder Seite zu gleicher Zeit zwei vorne zugespitzte dicke Borstenstummel, die weiterwachsend nach und nach die Körperwand erreichen und etwas aus dieser hervorschauen.

Der anale Paratroch ist noch in voller Ausbildung vorhanden. Hinzugekommen sind vom dritten Segmente an unvollständige Wimperringe, die, an den Seiten unterbrochen, in einen Bauch- und Rückenbogen zerfallen. Die Wimpern sind, wie schon Agassiz (1866) bemerkte, in der Mitte am grössten und werden nach den Seiten zu allmählich kleiner.

Die Pigmentirung des Körpers beginnt mit dem dritten intertrochalen Segmente. Die Ausgestaltung im Einzelnen ist sehr mannigfaltig, doch lassen sich folgende allen gemeinsame Züge aufstellen. Auf dem dritten bis sechsten Segmente befinden sich an den hinteren Segmentgrenzen dicke schwarze Streifen, die in der Mitte unterbrochen sind. Auf den beiden hinteren treten daneben noch Flecke und Punkte auf, und zugleich gehen von dem Hauptstreifen viele Verzweigungen ab, sodass die Flecke auf dem sechsten Segmente das Aussehen eines vielverzweigten Baumes bekommen. Auch der fünfte Fleck (auf dem siebenten Ringe) hat noch oft diese Gestalt. Von hier an aber nimmt die Länge der Zeichnung ab und diese dehnt sich mehr in die Breite aus, sodass die ganze Zeichnung das Aussehen eines verzweigten Fleckes bekommt. Bei der ersten Anlage der betreffenden Segmente ist die Gestalt des Pigmentfleckes übrigens strichförmig, geht aber bald in die sternförmige Gestalt über. Vom neunten Segmente an nimmt die Ausbildung des Pigmentes rasch ab. Die Flecken werden kleiner und auf dem letzten (jüngsten) Segmente sind es nur noch längliche kleine Fleckchen. Daneben befinden sich auf allen Segmenten, getrennt von der eben geschilderten Zeichnung, kleine schwarze Flecken dicht an der Ursprungsstelle der dorsalen Borstenbüschel.

Neben dieser schwarzen Zeichnung hat sich auf der ganzen Bauchseite des Wurmes ein breiter gelber Streifen entwickelt, der allerdings nur bei auffallendem Lichte deutlich sichtbar ist und dann scharf mit dem schwarzen Pigment contrastirt. Dieser Streifen löst sich auf dem Kopfe in mehrere Flecken auf. Einer liegt vorne an der Spitze, zwei andere finden sich ringförmig um die Wurzel der Fangfühler gelagert. Ebenso liegt zu beiden Seiten des Afters gelbes Pigment.

Was den Verdauungstraktus betrifft, so hat sich der Oesophagus bedeutend verlängert. Er erstreckt sich als ein dünnwandiges Rohr bis zum fünften Segmente und mündet hier in den dickwandigen Darm ein; der seiner ganzen Ausdehnung nach mit Flimmerepithel besetzt ist. Dorsales und ventrales Blutgefäss sind als feine Kanäle über resp. unter dem Darm zu erkennen, führen aber statt des beim ausgebildeten Thiere rothen Blutes eine farblose Flüssigkeit. Auf diesem Stadium hat sich die Bewegungsweise des Wurmes insofern geändert, als jetzt schlängelnde Bewegungen des ganzen Körpers das Schwimmen unterstützen. Diese Bewegungsweise wird bald so ausgiebig, dass sie den Körper ungefähr allein im Wasser schwebend erhalten kann; die provisorischen Borsten sind also jetzt überflüssig geworden und fallen aus

zuerst die hinteren, die vorderen halten sich am längsten. Die definitiven Borsten haben sich schon vorher angelegt und brechen jetzt in dem Tempo, wie die alten ausfallen, durch.

Auf diesem 11—12ringligen Stadium bleibt die Larve einige Zeit (8—12 Tage) stehen, ohne sich weiter zu entwickeln. Ist die Zahl der Segmente auf 15—16 gewachsen, so beginnt das Pigment allmählich sich zurückzubilden. Zuerst reduciren sich die Streifen auf den vorderen Segmenten zu Flecken, so dass sich jetzt 4 Reihen Flecken von vorne nach hinten auf dem Rücken hinziehen, wenn man die Flecken auf den Fusshöckern jederseits hinzurechnet. Es schwinden nun die inneren Fleckenreihen vollständig. Dann folgt das Pigment zwischen den Augen, so dass diese in ihrer Stellung jetzt deutlich hervortreten. Zugleich zeigt sich die Anlage der Dorsaltaster und der Kiemen, in der gewöhnlichen Weise zuerst als Höcker auftretend. Die dicken Steigborsten im fünften Segment vermehren sich, so dass jetzt jederseits zwei vollkommen ausgebildete und dahinter zwei in der Anlage begriffene vorhanden sind. Die Fangfühler wachsen weiter aus und der Analwimperkranz wird schwächer, um bei fortdauernder Zunahme der Segmente ganz zu verschwinden. Am hinteren Körperende bildet sich dann der an der Dorsalseite unterbrochene Saugnapf aus. Zugleich verschwindet das Pigment auf den Parapodien, so dass der Wurm jetzt bis auf geringfügige Abänderungen in der Gestalt des Kopflappens mit dem ausgebildeten Thiere übereinstimmt.

Zugleich mit der Reduktion des Pigmentes findet auch der entscheidende Wechsel in der Lebensweise des Wurmes statt. Er verlässt die Oberfläche des Meeres und sinkt auf den Grund, um hier bald mit dem Röhrenbau zu beginnen und die Lebensweise des ausgebildeten Thieres zu führen.

Mit der von Agassiz (1866) beschriebenen amerikanischen *Polydora ciliata* stimmt die Kieler Form in ihrer Entwicklung in den Grundzügen überein. Das jüngste von ihm beschriebene Stadium ist das mit zwölf intertrochalen Segmenten (entsprechend der Figur Taf. VI Fig. 6). Die Pigmentvertheilung ist bei der amerikanischen Form allerdings sehr abweichend. Bis zum sechsten Segmente ist der Körper fast ganz ohne Zeichnung. Diese beginnt gleich mit dem sternförmigen Flecken auf dem siebenten Segmente. Die Streifen auf dem dritten bis sechsten Segmente scheinen hier vollkommen zu fehlen. Das Verschwinden des Pigments scheint ebenfalls auf einem etwas weiter vorgerückten Stadium stattzufinden. Jedenfalls hat seine Figur 30 mit 25 Segmenten und vollkommen ausgebildetem Saugnapf noch die vier Reihen von Flecken, wenn auch nur schwach ausgebildet.

Die Laichzeit der *Polydora* erstreckt sich über einen sehr beträchtlichen Theil des Jahres. Von April bis November findet man immer Larven in allen Stadien zahlreich im Auftrieb. Im Winter, von December bis März, kommen sie seltener, meist nur in vereinzelt Exemplaren vor. Dasselbe zeitliche Vorkommen zeigt sich auch in St. Andrews (Schottland), wo nach McIntosh (1890) *Polydora*-Larven von Juni bis Oktober durchgehends beobachtet wurden, vereinzelt auch im Februar. Derselbe Autor (1890) giebt auch an, dass in Whitestable die Larven sich einen beträchtlichen Theil des Jahres hindurch finden.

Die erste Larve, welche als zu *Polydora ciliata* gehörig ausgegeben wurde, ist die von Ørstedt (1843) abgebildete. Er rechnete sie aber zu obiger Gattung nur deshalb, weil sie mit erwachsenen Exemplaren jener Gattung zusammen gefunden wurden. Es handelt sich hier aber, wie Leuckart (1858) mit Recht vermuthet, um eine *Spio*-Larve. Dann gab Claparède (1863) eine ausführliche Beschreibung einer Larvenentwicklung, die er zu *Leucodore ciliata* stellte, obwohl die ziemlich weit entwickelten Larven das für *Leucodore* charakteristische Merkmal, die dicken Steigborsten im fünften Segmente, nicht zeigten. Als darauf die Abhandlung von Agassiz (1866) erschienen war, sah Claparède selbst seinen Irrthum ein und stellte, einer Deutung Agassiz' folgend, seine Form zu *Nerine*. In der mit Metschnikoff zusammen herausgegebenen Arbeit (1869) gab er eine neue Abbildung einer *Leucodore*-Larve. Doch hatte Claparède auch diesmal nicht die richtige gefunden. Wie von Drasche (1885) richtig angiebt, ist diese Form zweifellos keine *Polydora*, sondern höchstwahrscheinlich eine *Pektinaria*. Die dicken an *Paleen* erinnernden Borsten stehen vor dem ersten Segmente, nicht wie sie bei *Leucodore* sollten und wie es auch Claparède im Text angiebt, im fünften Segmente. Von sonstigen Abbildungen existirt nur noch eine von Carezzi (1893), die ein schon weit fortgeschrittenes Stadium zeigt, aber wahrscheinlich einer anderen Spezies angehört.

2. *Spio seticornis* Fabr.

Wie bei der nahen Verwandtschaft der beiden Formen nicht anders zu erwarten, ist die Entwicklung von *Spio* derjenigen von *Polydora* sehr ähnlich. In der äusseren Gestalt gleichen sie sich während der ganzen Entwicklung fast vollständig. Auf den jüngeren (bis zum zehn- bis zwölfgliedrigen) Stadien besteht der einzige Unterschied darin, dass bei *Spio* der verzweigte Pigmentfleck zwischen den Augen fehlt. Später kommt die abweichende Ausgestaltung des fünften Segmentes, besonders das Auftreten der dicken Steigborsten bei *Polydora* hinzu. Ebenso erreicht die Pigmententwicklung bei *Spio* bei weitem nicht die Ausbildung wie bei der verwandten Form.

Die jüngsten im Plankton auftretenden Stadien (Taf. VI, Fig. 7) sind dreigliedrig. Aeussere Gestalt, Bewimperung und Borstenvertheilung stimmen, wie schon oben erwähnt, genau mit dem betreffenden Stadium von *Polydora* (Taf. VI, Fig. 5) überein. Die langen provisorischen Borsten sind ganz fein gefiedert. Die für *Spio* charakteristische Augenstellung ist aus der Figur zu erkennen. Von den vier Augenflecken steht das mittlere Paar eng zusammen, das äussere liegt etwas nach vorne und aussen davon und zeigt deutlich eine kugelförmige Linse. Unmittelbar dahinter liegt ein kleiner schwarzer Pigmentfleck. Zwischen den beiden Augenflecken jeder Seite fehlt aber jegliche Andeutung des verzweigten Pigmentfleckes, wie wir ihn bei *Polydora* finden. Bei einigen Exemplaren kommt zwischen dem zweiten und dritten Segmente ein schmaler, schwarzer Streifen vor, der in der Mitte unterbrochen ist. Von sonstigem Pigment findet sich nur im Enddarm eine schwach grünliche Färbung. Der Mitteldarm beginnt im zweiten Körpersegment und schimmert gelblich-grün durch.

In der weiteren Entwicklung bleibt die Ausbildung des Pigmentes, wie oben schon hervorgehoben, weit hinter der bei *Polydora* zurück; besonders die grossen verzweigten Pigmentflecke (wie sie Taf. VI Fig. 6 zeigt) kommen bei *Spio* nie vor. Doch ist der Grad der Ausbildung auf demselben Stadium nie ganz gleichmässig, er ist bei dem einen Exemplar stärker, bei dem andern schwächer. Vielleicht ist die schwächere Ausbildung des Pigmentes überhaupt auf die veränderten Lebensbedingungen in der Ostsee zurückzuführen. Jedenfalls kommen im Ozean *Spioniden* mit sehr stark entwickeltem Pigment vor.

Zuerst treten jene beiden Streifen zwischen dem 2. und 3. Segmente auf, meist erst auf dem Stadium mit 4 bis 5 borstentragenden Segmenten. Zur gleichen Zeit zeigt sich auch auf den Wülsten zu beiden Seiten des Mundes schwarzes Pigment in körnigem, feinvertheiltem Zustande. Mit weiterer Zunahme der Segmente tritt auf jedem Ringe das Pigment in Form von kleinen, runden Flecken auf, meist sind es vier auf jedem Segmente. Auf den später angelegten hinteren Segmenten werden die Flecken immer kleiner, doch treten dann oft auf einem Segmente zwei Querreihen unmittelbar hintereinander auf. Bei einem zwölfgliedrigen Exemplare z. B. (Tafel VI, Fig. 9) sind die Fleckenreihen auf dem 2.—4. Segmente deutlich ausgebildet; auf den Folgenden werden sie kleiner und schwächer, und vom 8. an verdoppeln sie sich. Die schwarzen Flecke auf den Parapodienanlagen beginnen schon auf dem ersten Segmente und nehmen nach hinten allmählich an Intensität ab. Auf den älteren Stadien bildet sich dann das Pigment ganz allmählich zurück und verschwindet schliesslich ganz.

Die provisorischen Borsten bleiben bei unserer *Spio* sehr lange erhalten. Auf dem zwölfgliedrigen Stadium (Taf. VI, Fig. 9) sind sie noch stets vorhanden, meistens bleiben sie bis zum zwanziggliedrigen erhalten. Die hinteren Bündel, die auf dem dreigliedrigen Stadium ja kleiner sind als das erste, erreichen bald dieselbe Grösse wie jenes. In den unteren Borstenbündeln befinden sich in den sieben vorderen Segmenten die gewöhnlichen Pfiemborsten, vom achten Segment an treten die typischen Hakenborsten, wie wir sie beim erwachsenen Thiere vorfinden, auf, je drei in jedem Bündel. Die langen provisorischen Borsten werden mit der Zeit gegen die gewöhnlichen Pfiemborsten ausgewechselt. Die Bewimperung ist genau dieselbe wie bei *Polydora* und die Entwicklung der Fühler verläuft genau in derselben Weise. Am Hinterende bilden sich natürlich statt des Saugnapfes der *Polydora* die vier fadenförmigen Fortsätze aus, wie sie für *Spio* charakteristisch sind.

Die Dauer des pelagischen Lebens ist ungefähr dieselbe wie bei *Polydora*, also ca. 1 Monat. Mit dem Schwinden der provisorischen Borsten sinkt der Wurm zu Boden.

Von den in der Litteratur beschriebenen Formen stimmt keine genau mit der Kieler *Spio* überein. Am meisten nähert sich ihr noch die von Claparède und Metschnikoff (1869) beschriebene *Spio fuliginosa*. Abweichender sind die von Leuckart und Pagenstecher (1858) und von Leuckart und Frey (1847) gefangenen Formen. Die erstere scheint während ihres pelagischen Lebens bedeutend mehr Segmente zu entwickeln.

3. Nerine.

Am 10. Januar 1901 habe ich ein Exemplar einer Form gefunden, die in Taf. VI, Fig. 10 abgebildet ist. Sie fällt sofort durch das Bestehenbleiben der Dotterhaut auf, welche durch kleine zapfenartige, dicht-beieinander stehende Erhebungen fein chagrinirt erscheint. Der eigentliche Embryo berührt diese Hülle, die eine eiförmige Gestalt besitzt, nur im vorderen Theile auf eine kurze Strecke dort, wo eine ringförmige Verdickung um seinen Körper herumläuft. Auf dieser Verdickung entspringen die Cilien des vorderen Wimperkranzes, die durch die Hülle hindurchragen. Das Vorderende des Embryos läuft in eine scharfe Spitze aus, das Hinterende verschmälert sich allmählich. Die Färbung ist dunkelgelb.

Ein etwas weiter vorgerücktes Stadium findet sich unter Apsteins Präparaten vom 23. II. 94. Der Embryo hat sich der Dotterhaut jetzt mehr genähert, besonders an zwei Stellen dicht hinter dem Ringwulst. Es sind dies zwei höckerartige Vorsprünge, die Anlagen der Parapodien. Die Borsten des vorderen Bündels sind schon länger und gleichen in ihrer Gestalt ganz den provisorischen Schwimmborsten von *Polydora* oder *Spio*. Sie sind mit feinen Fiederchen besetzt. Das zweite Büschelpaar, dicht hinter dem ersten gelegen, ist in der Anlage begriffen, doch ragen die Borsten schon etwas durch die Dotterhülle hindurch. Der vordere Wimperkranz ist nicht mehr ganz vollständig erhalten, sondern in zwei seitlich liegende von einander unabhängige Theile zerfallen, von denen jeder auf einem lappenartigen Vorsprunge des Körpers steht.

Ganz ähnliche Bildungen sind von Cunningham und Ramage (1888) als zu *Nerine cirratulus* Clap. gehörig beschrieben worden. Die mit der charakterischen stacheligen Dotterhaut versehenen Eier wurden im Februar, also zur selben Zeit wie hier in Kiel, pelagisch gefischt. Der einzige Unterschied mit der von mir oben beschriebenen Form besteht darin, dass bei dem Cunningham'schen Exemplare ein hinterer Wimperkranz vorhanden ist, der bei der Kieler Form nicht zu bemerken war. Doch ist es sehr wohl möglich, dass er auf einem späteren Stadium noch auftritt. Eine gleiche Gestaltung der Dotterhaut ist von Claparède (1869, p. 329, Taf. 24,1) für dieselbe Form und eine ähnliche für *Aonides auricularis* Clap. (daselbst p. 45, Taf. 3,3) angegeben worden. Krohn und Schneider (1867 p. 498) beschreiben ebenfalls Larven mit ähnlicher Dotterhaut.

Da Cunningham durch Züchtung aus dem Ei die Zugehörigkeit seiner Form zu *Nerine* ausser Zweifel gestellt hat, so wird bei der grossen Uebereinstimmung zwischen den beiden, die Kieler Form auch sicherlich zu *Nerine* gehören. Da diese Gattung bisher in der westlichen Ostsee nicht beobachtet ist, so sind die beiden beobachteten Exemplare wohl durch Strömungen aus dem Kattegat in die Kieler Bucht vertrieben worden. Hiermit stimmt auch die grosse Seltenheit der Form überein; sie wurde bei den Planktonuntersuchungen als auch bei meinen eigenen nur je einmal gefangen.

4. Capitella capitata.

Die jüngsten Larven sind telotroch, haben also vorne und hinten einen Wimperkranz; der Körper ist walzenförmig, der Kopflappen abgerundet, ebenso das Aftersegment. Der Rumpf selbst ist noch durchaus ungegliedert. Augen sind auf dem jüngsten Stadium noch nicht vorhanden, treten aber bald, eins auf jeder Seite, als röthlich gefärbte Flecken auf. Im Innern ist der Darm noch nicht deutlich gesondert, sondern die ganze Larve ist mit grobkörnigem Dotter angefüllt. Die Tiere bewegen sich sehr lebhaft im Wasser umher. Sie können sich sehr stark zusammenziehen und zwar so weit, dass der Körper fast kugelig erscheint.

Sehr bald differenzirt sich der Darm und der Mund entsteht als runde mit Wimpern ausgekleidete Oeffnung unter dem vorderen Wimperkranze.

Zur selben Zeit beginnt die Segmentbildung. Der Körper zerfällt durch Querschnitte in 14 Segmente (Taf. VI, Fig. 12), die sich sämmtlich zur selben Zeit anlegen. Der vordere Wimperkranz bleibt aber (im

Gegensatz zu Claparède [1869], der auf seinen Figuren vom 2. Stadium an, nur den hinteren Wimperring (gezeichnet) vollkommen funktionsfähig bestehen. Der Kopflappen kann willkürlich von dem Thiere zugespitzt und abgeflacht werden. Dazu kann er oft soweit eingezogen werden, dass es den Anschein erweckt, als ob die Augen, die übrigens jetzt mit einer kugeligen Linse versehen sind, hinter dem vorderen Wimperkranze liegen. In den Segmentfurchen liegt eine Reihe feinkörnigen, grünen Pigmentes, das aber nur bei Druck unter dem Deckgläschen deutlich hervortritt; ebenso ist das Aftersegment mit grünen Punkten dicht übersät. An der Ventralseite zieht sich ein Bauchstreifen von sehr feinen zarten Wimpern entlang, desgleichen ist das Aftersegment mit feinen Wimpern ganz bekleidet.

Auf diesem Stadium bleibt das Thier längere Zeit, etwa 14 Tage lang, ohne weitere Segmente anzulegen. Gegen Ende dieses Zeitraumes treten die Borsten auf, in jedem Segmente, auch im Mundsegmente, je eine auf jeder Seite, in den 4 vorderen Priemborsten, in den folgenden Hakenborsten. Dies ist, wie schon Claparède (1869) hervorhebt, insofern bemerkenswerth, weil beim erwachsenen Thiere erst mit dem 8. Segmente die Hakenborsten beginnen. Es findet also in den vorderen Segmenten später noch ein Borstenwechsel statt.

Bald nach dem ersten Auftreten der Borsten beginnen die Wimperkränze zu schwinden und der Wurm senkt sich allmählich zu Boden. Zur gleichen Zeit tritt eine Differenzirung der Segmente ein: die vorderen werden breiter als lang, die hinteren strecken sich dagegen bedeutend in die Länge. Hierdurch hat die junge Lave ganz die Gestalt der ausgewachsenen Capitella angenommen und es findet die Weiterbildung nur durch eine Vermehrung der Segmente statt.

Nach der ersten Beschreibung einer *Capitella*-Larve durch G. P. van Beneden (1857) gaben Claparède und Metschnikoff (1869) eine genaue Darstellung der Entwicklung. In neuester Zeit hat denn Eisig (1898) die gesammte Entwicklungsgeschichte unserer Form in erschöpfender Weise behandelt.

5. *Arenicola marina* L.

Obwohl dieser Wurm an den sandigen Küsten der nördlichen Meere ungemein häufig ist, kennt man doch von seinen Gewohnheiten zur Laichzeit noch fast gar nichts. Reife Eier dieser Species sind noch nicht bekannt geworden. Max Schultze (1856) fand zwar in Cuxhaven auf dem Sande zwischen *Arenicola*-Häufchen gestielte Eiballen, die er für den Laich von *Arenicola* erklärte und aus denen er kleine Würmchen zog, die freilich mit der erwachsenen *Arenicola* nur wenig Aehnlichkeit hatten. Später hat Cunningham (1888) dieselben Eier im Firth of Forth gefunden und aus ihnen ein etwas weiter entwickeltes Stadium gezogen, dass so grosse Aehnlichkeit mit *Scoloplos armiger* zeigte, dass er es für die Larvenform dieses Wurmes erklären musste (die nähere Beschreibung dieser Stadien findet sich deshalb unter *Scoloplos armiger* p. 18). Dagegen hat Wilson (1880) und neuerdings Child (1900) in North Falmouth (N.-Amerika) bei der nahe verwandten *Arenicola cristata* die grossen gallertigen Eimassen gefunden und auch die erste Entwicklung bis zum Auftreten der Trochophora genauer studirt. Dieselbe hat die typische Gestalt, einen ziemlich gut entwickelten Proto- und Paratroch und ein breites ventrales Wimperband. Beim Ausschlüpfen aus der Gallerte sind 2 oder 3 Körpersegmente und oft schon die Borsten des ersten Segmentes angelegt. Auf dem Kopfe befinden sich 2 kleine Pigmentflecke in dorso-lateraler Lagerung.

Von der weiteren Entwicklung kennt man nur das sog. postlarvale Stadium. Hierunter versteht man dasjenige Stadium in der Entwicklungsgeschichte von *Arenicola*, auf welchem die volle Somitenzahl schon vorhanden ist und der Körper schon in eine vordere borstentragende Region und eine hintere borstenlose (Schwanz) zerfällt, die Kiemen aber noch nicht voll ausgebildet oder überhaupt noch nicht erschienen sind. Stadien dieser Art sind zuerst von Hartlaub (Ehlers 1892) bei Helgoland gefangen, später von Benham (1893) und Kyle (1896) genauer beschrieben worden. Doch viel früher schon hatte Claparède diese Form entdeckt, aber unter dem Namen *Clymenides sulfureus* als eigene Art beschrieben. Durch die französischen Forscher Mesnil (1896, 1897, 1898) und Fauvel (1898, 1899) ist die Identität dieser Gattung und ebenso der Gattung *Branchiomaldane* mit Jugendstadien von *Arenicola* in mehreren Arbeiten festgestellt worden und letzterem ist es auch gelungen, im Aquarium die Umwandlung einer

Clymenides in eine *Arenicola ecaudata* direkt zu erzielen. Dieser letztere Autor ordnet die verschiedenen Arten von *Clymenides*, *Branchiomaldane* und *Arenicola* folgendermassen einander zu (Fauvel 1898):

1. Reihe: *Clymenides incertus* Mesnil — *Arenicola (Branchiomaldane) Vincenti* Lghans.
2. Reihe: *Clymenides sulfureus* Clp. — Benhamstadium — *Arenicola marina* L.
3. Reihe: *Clymenides ecaudatus* Mesnil — *Branchiomaldanestadium* — *Arenicola ecaudata* Johnst.

Uns interessirt hier nur die zweite Reihe, die zu *Arenicola marina* führt. Da das zweite postlarvale Stadium sich von dem ersten nur durch das Vorhandensein von kleinen Kiemenstummeln unterscheidet, so gebe ich hier gleich eine zusammenfassende Beschreibung, hauptsächlich im Anschluss an Benham (1893) und Kyle (1896).

Der Wurm bewohnt eine vollkommen farblose, durchsichtige, gelatinöse Röhre, die vom Thiere selbst abgesondert wird. Der Körper ist sehr biegsam und befähigt so das Thier aktiv auf aalartige Weise zu schwimmen. Die beiden äussersten Enden der Larve sind gelb punktirt. Der Körper ist 1—2 cm lang, cylindrisch und besteht aus dem kurzen, abgestutzten Kopflappen, dem Peristomium (Mundsegment) und 20 borstentragenden Segmenten, die die vordere Region bilden; dann folgt der Schwanz mit einer grösseren Anzahl borstenloser Somiten — einigen 30 und mehr. Das abgestutzt-kegelförmige Analsomit oder Pygidium ist mit 8 kurzen Papillen versehen. Im ersten postoralen Segmente liegt auf der dorsalen Seite ein Paar runder Otocysten mit etwa 10 eckigen Otolithen (beim erwachsenen Thiere sind es 60). Die Borstenausstattung aller setigeren Segmente ist von gleicher Beschaffenheit: dorsal stehen je 2 mit langem, aber schmal gesäumten und je 2 mit kurzem aber breit gesäumten Endabschnitt. Nur das erste Dorsalbündel (in Somit 2) wird von einer kleinen Dorsalborste gebildet, die kaum aus dem Körper hervorragt. Diese kleine Borste verschwindet beim erwachsenen Thiere, ein Vorgang, der ja auch bei andern Polychaeten vorkommt. Die ventralen Borsten beginnen mit Somit 3; jede ist ein s-förmig gekrümmter Haken mit einer kleinen aber deutlichen Kerbe an der Spitze; die untere Gabel ist dabei länger als die obere. In den vorderen Bündeln befinden sich je drei Borsten, die Zahl wächst aber weiter nach hinten bis auf acht oder neun. Sowohl dorsale als ventrale Borsten stimmen mit denen der erwachsenen Thiere nicht genau überein, werden also später ausgewechselt. Kiemen fehlen auf dem *Clymenides*-Stadium vollständig. Die Benhamsche Form zeigt von den 13 Kiemenpaaren der Erwachsenen nur 6 Paare, an den Somiten 14—18. Da bei den ausgewachsenen Exemplaren die ersten Kiemen am 9. (dem 7. borstentragenden) Segmente beginnen, so erscheinen diese bei der Larve von hinten nach vorn. Es sind jetzt nur einfache konische Erhebungen der Epidermis, noch keine verzweigten Bäumchen wie später. Embryonale Segmente sind nicht vorhanden; Darm und Circulationssystem sind genau wie beim erwachsenen Thiere gebaut. Segmentalorgane finden sich im 5.—9., wahrscheinlich auch im 4. Segment.

Mesnil (1897) hat die jüngsten *Arenicolen* im Sande aufgesucht und solche von 17,5 mm Länge gefunden. Sie hatten schon gut entwickelte, verästelte Kiemen. In Bezug auf Grösse, Gestalt und Zahl der Hakenborsten standen sie zwischen dem *Clymenides*-Stadium und der erwachsenen *Arenicola*.

Von manchen Autoren wird behauptet, dass die postlarvalen Stadien von *Arenicola marina* ein pelagisches Leben führten. Hartlaub (Ehlers 1892) hat ein Exemplar bei Helgoland im Auftrieb gefunden und Claparède giebt für seine *Clymenides sulfureus* eine pelagische Lebensweise an. Dagegen hat Kyle seine jungen Formen nur mit dem Tiefennetz erbeutet. Es erscheint als sehr wahrscheinlich, dass dies pelagische Auftreten ein mehr zufälliges ist, indem die Thiere durch den Gezeitenstrom vom Boden aufgewirbelt worden sind. Jedenfalls ist hier in Kiel niemals ein solcher Wurm gefunden worden, obwohl *Arenicola* hier in der Sandregion sehr häufig ist.

Ueber die Laichzeit in der Ostsee ist noch gar nichts bekannt. An der englischen Küste kann man nach Gamble und Ashworth (1900) 2 Varietäten, eine Laminarienvarietät, die im tieferen, und eine Littoralvariетät, die im flachen Wasser lebt, unterscheiden, und zwar laichen beide zu verschiedenen Zeiten, erstere im Januar—Mai, letztere im Juli—August. Hiermit stimmen auch die Angaben von Kyle (1896) gut überein, der als Laichzeit für St. Andrews Januar—September, mit einer Unterbrechung im April, Mai und Anfang Juni, angiebt. Ebenso fand Cunningham (1888) an den im April untersuchten Würmern keine reifen Geschlechtsprodukte.

6. Scoloplos armiger.

Aus dem Ei gezogene Larven dieser Form sind bis jetzt nicht bekannt geworden. Cunningham und Ramage (1888) haben aber aus Eikokons, die sie im Februar auf dem Sande am Firth of Forth fanden, Larven gezogen, die mit der ausgewachsenen Scoloplos viele Aehnlichkeit hatten. Dieselben Gallertklümpchen hatte schon M. Schultze (1856) im selben Monat „auf einer wenig vom Wasser bedeckten Sandfläche bei der Insel Neuwerk gefunden, dieselben aber, weil sie neben den Sandhäufchen von *Arenicola* lagen, für die Eier dieser Spezies gehalten.“ Nach dem Aussehen der ältesten von Cunningham und Ramage gezogenen Form ist dies aber gänzlich ausgeschlossen.

Die Eikokons sind nach der übereinstimmenden Beschreibung beider Autoren birnförmige Gallertklumpen von 2 cm Länge, die mit einem ca. 3 cm langen Gallertstiele im Sande befestigt sind. Im Innern liegen ungefähr 3—400 Eier, die nach Schultze eine röthliche Färbung haben, nach Cunningham aber opak weiss sind. Doch ist dies wohl ein unwesentlicher Unterschied, besonders da es sich um Eier von verschiedenen Lokalitäten handelt.

Die jüngsten Larven haben einen sehr breiten Wimperring am vorderen Ende. Mit der Längs-
streckung des Thieres entstehen neue Wimperringe, und zwar je ein schmaler dicht vor und hinter dem ersten und ganz hinten ein Analring. Mit der weiteren Ausbildung neuer Segmente bildet sich ein deutlicher Kopflappen mit zwei dunkelroten Augen aus. An der Bauchseite zieht sich ein schmaler Wimperstreif vom Munde zum Analringe hin. Nach 20—24 Tagen verschwinden zugleich mit dem Auftreten der ersten Borsten die Wimperringe und die Jungen verlassen jetzt die Gallerte, in der sie bisher umhergekrochen waren. Die Borsten sind am Rande zierlich gesägt und treten zuerst an den vordersten der 10—12 Segmente auf. Soweit reichen die Beobachtungen Schultzes. Cunningham hat noch ein weiteres Stadium gezogen, auf dem hinten am Analsegmente sich zwei Analcirren gebildet haben. Zugleich mit diesen treten Dorsalcirren (Kiemen?) auf den beiden vorhergehenden Ringen auf. Bei Würmern, die Hartlaub aus Max Schultzeschen Eiballen gezogen hatte, erstreckt sich nach Ehlers (1892) die Kiemenbildung noch um ein Segment weiter nach vorne. Neben den einfachen Borsten, die deutlich in zwei Gruppen gesondert sind, tritt überall ein läppchenartiger Fortsatz auf. Auch Ehlers (1892) hält das Thier für die Larve von *Scoloplos armiger*.

Die Larven einer nahe verwandten Form: *Aricia foetida* hat Salensky (1883) in Neapel aus dem Ei gezogen. Die einzelnen Stadien haben grosse Aehnlichkeit mit den oben geschilderten und stützen so die Annahme, dass jene Formen mindestens in die Familie der Ariciiden, deren einziger Vertreter in der Kieler Bucht eben *Scoloplos* ist, gehören. Die Eier werden bei dieser Form ebenfalls in Gallertklumpen abgelegt. Die Bewimperung des Embryos ist genau die gleiche. Die Larven sind ebenfalls mit schwach ausgebildeten Wimperreifen ausgestattet, die nicht im Stande sind, das Thier an die Wasseroberfläche emporzuheben.

Schultze und Cunningham haben ihre Formen im Februar gefunden. Von der Kieler Form giebt Mau (1882) an: „Mitte Oktober waren die Segmente schon mit Geschlechtsprodukten erfüllt und Mitte Mai war erst die völlige Reife der letzteren eingetreten; Ende Juni haben die Eier die Leibeshöhle bereits verlassen und neue sind in Bildung begriffen“. Hiernach scheint die Laichzeit sich vom Mai bis in den Juni zu erstrecken, also gegen Schottland und Cuxhaven, wo die Eikokons im Februar gefunden wurden, sich ziemlich bedeutend zu verspäten. Larven von *Aricia* fand Mc. Intosh (1890) dagegen von Juli bis September in St. Andrews in postlarvalen Stadien, ein Verhalten, das wieder mit den Angaben Mau's ganz gut passen könnte.

Ueber die Anzahl der abgelegten Eier findet sich bei demselben Verfasser folgende Notiz: „In den meisten Fällen geschieht es (nämlich das Auftreten der Geschlechtsprodukte) erst im 27.—29. Segmente. Von da ab konnte ich sie in allen Segmenten, vielleicht mit Ausnahme der 10 letzten antreffen. Eine gewöhnliche Erscheinung war es, dass sowohl in den ersten, als auch in den letzten Segmenten, in denen Geschlechtsprodukte auftreten, die Menge der letzteren eine geringere als in den übrigen Segmenten war. Während die Zahl der Eier in diesen 30—40 und noch darüber an jeder Seite des Segmentes betrug, besaßen die ersten und letzten Segmente immer ungefähr 10, ja bisweilen traf ich jederseits nur ein Ei an.

Selbstverständlich hängt die Anzahl der Eier überhaupt von der Grösse des Wurmes ab.“ Da die Anzahl der Segmente nach demselben Verfasser im Durchschnitt 180—200 beträgt, schätze ich die Anzahl der Eier auf mindestens 7—8000. Diese Angabe ist mit M. Schultzes Zahlen, wonach in dem gallertigen Schleim 3—400 rothe Dotter eingeschlossen sind, nicht zu vereinen; es sollte denn sein, dass die Eier nicht alle zugleich, sondern nacheinander in mehreren Portionen abgelegt werden. Sie könnten aber wohl mit den Angaben Salensky's stimmen, der für *Aricia foetida* von einer enormen Eimenge spricht.

7. *Pektinaria belgica*.

Am 12. IX. 1901 wurde eine Larve gefangen, die ich für ein Jugendstadium von *Pektinaria belgica* halte. Am auffälligsten waren an derselben (Tafel VI, Fig. 13) zwei flügelartige feinbewimperte Fortsätze zu beiden Seiten des Mundes, die rüsselartig vorgestülpt und wieder retrahirt werden können. Das Pigment ist sehr reich entwickelt. Unmittelbar unter dem Prototroch liegt ein starker, mehrreihiger Reif, aus schwarzen Punkten zusammen gesetzt. Der Hinterkörper ist von zwölf Reifen umgeben, die ebenfalls aus einzelnen aneinander gereihten Punkten bestehen, aber vorne vom Bauchstreifen unterbrochen werden. Sie liegen hinten am dichtesten zusammen und entfernen sich nach vorn immer mehr voneinander. Auch der konisch zugespitzte Kopflappen ist dicht mit schwarzem Pigment besetzt, welches auf der Hinterseite besonders dicht gedrängt liegt. Im übrigen ist die Larve telotroch, mit flimmernder, etwas eingesenkter Bauchrinne versehen. Auf dem Kopfe trägt sie einen deutlichen Scheitelwimperschopf. Diese Larve stimmt genau mit der von Willemoes-Suhm (1871) als unbekannte Larve von Hellebaeck beschriebenen Form überein, nur ist letztere etwas weiter entwickelt und hat schon die Borsten angelegt. Nach Bobretzky's (1873) Beobachtung ist diese Larve, ebenso wie die sehr ähnliche von Claparède (1869) für eine *Polydora* ausgegebene Form, eine *Pektinaria*. von Drasche (1885), dem ich diese Notiz entnehme, bildet eine ähnliche Larve aus dem Mittelmeer als wahrscheinlich zu *Pektinaria* gehörig ab. Die Larve von Hellebaeck besitzt schon zehn borstentragende Segmente. Das Hauptkennzeichen bilden fünf dicke, hakenförmig gebogene Borsten im ersten Segmente, die den späteren Paalenborsten entsprechen. In den folgenden Segmenten sitzen die gewöhnlichen Haarborsten; provisorische Schwimmborsten scheinen nicht angelegt zu werden. Im übrigen stimmt die Larve ganz mit der Kieler Form überein, besonders die Ausbildung der Mundflügel ist genau dieselbe.

8. *Terebella zostericola*.

Diese Form gehört zu den von Willemoes-Suhm (1871) schon in Kiel untersuchten Spezies. Die Larve ist eine reine Bodenform und kommt normalerweise niemals im Oberflächenplankton vor, sondern macht ihre Entwicklung in der Gallertmasse, mit der die Eier umhüllt sind, durch und baut dann bald, nach kurzem Umherkriechen auf dem Boden, eine Röhre. Deshalb habe ich die Larve nie gefangen, da sie aber doch einmal zufällig ins Plankton gerathen könnten, gebe ich hier eine kurze Beschreibung der einzelnen Stadien im Anschluss an Willemoes-Suhm.

Die Eiklumpen werden in grösster Menge an Seegras oder an der Röhre selbst angeheftet. Die jüngsten Formen sind eiförmig und auffälliger Weise mit einem vollkommenen Wimperkleid versehen, während sich die Wimperbekleidung bei der sonst sehr ähnlichen Larve von *Terebella Meckellii* auf einen allerdings ziemlich breiten Wimperstrich um die Mitte des Embryos herum beschränkt. Die Larve streckt sich bald und es treten dann mehrere Segmente zu gleicher Zeit auf. Die drei ersten davon tragen Borsten und die drei weiteren sind noch borstenlos. Auf dem Kopflappen sitzen jetzt einige zarte Wimpern. Die Wimperung beschränkt sich nun auf einen breiten Cilienring auf dem die augentragenden Segmente und auf einem schmalen auf dem nächstfolgenden. Die Färbung ist ockergelb, mit transparenter Randschicht. Das Wachsthum schreitet nun rasch vorwärts. Der Kopflappen wächst vorne zur kegelförmigen Anlage des ersten Tentakels aus, die Wimperung verschwindet gänzlich und die Borsten erscheinen nun in allen Segmenten. Magen und Darm, letzterer in eine Schlinge gelegt, sind ebenfalls sichtbar. Auf diesem Stadium verlässt der Wurm die Schleimhülle und beginnt bald damit, sich selbst eine Röhre zu bauen. Die weitere Ausbildung der Tentakel und Borsten vollzieht sich in der Röhre, genau so wie es Milne Edwards (1845) bei *Terebella nebulosa* geschildert hat.

Die Eiablage findet im April—Juni statt.

Sehr interessanter Weise haben nicht alle Terebellidenlarven diese bodenständige Lebensweise. Man kann vielmehr in dieser Hinsicht die Terebelliden in zwei Gruppen sondern, in solche, die pelagisch lebende Larven besitzen, und solche, die ihre Jugendstadien in der Laichgallerte verbringen, um dann bald zum Röhrenbau überzugehen. Die Larven der ersten Gattung unterscheiden sich von denen der zweiten besonders durch das Vorhandensein einer Otocyste. Am besten ist von diesen Formen *Terebella conchilega* durch Claparède (1863) vorzügliche Untersuchungen bekannt. In den späteren Stadien umgibt sie sich mit einer Gallertröhre und schwimmt noch eine zeitlang mit dieser umher. In diesem röhrentragenden Zustande sind Terebelliden schon verschiedentlich freischwimmend im Plankton gefunden worden, so von Cunningham (1888), von der Planktonexpedition mitten auf hoher See (Haecker 1898), ferner von Busch (1847) und Fritz Müller (1861). In die zweite Kategorie gehört neben unserer *Terebella zostericola* noch *T. Meckelii*. Beide sind sich in ihrer Entwicklung sehr ähnlich. Nach Willemoes-Suhm besteht der Unterschied nur darin, dass die Larven von *Terebella zostericola* in frühester Jugend am ganzen Körper flimmern und dann später noch an dem mit 4 (nicht 2) Augenflecken versehenen Segmente, sowie an dem nächstfolgenden die Flimmung beizubehalten.

9. *Terebellides Stroemii*.

Von dieser Form sind nur die jüngsten Stadien durch Willemoes-Suhm (1871) bekannt geworden. Die Larven kommen ebenso wie die der naheverwandten *Terebella zostericola* nicht im Plankton vor, sondern treiben höchstens eben über dem Boden hin. Die Eier werden in Schleimklumpen von circa 4 mm Durchmesser abgelegt und an abgestorbenem Seegrass oder am Anfangstheil der Röhre befestigt. Ihr Durchmesser beträgt circa 0,072 mm und sie sind sehr dunkel, fast schwarz gefärbt. Die jüngsten noch in der Eihülle befindlichen Formen sind kugelförmig, besitzen etwas hinter der Mitte einen Wimperreif mit anscheinend starken Schlagcilien, 2 dunkelrothe Augenflecken und, was sehr bemerkenswerth ist, einen starren Wimperstachel auf dem Kopfe. Noch im Ei beginnt der Körper sich zu strecken und ist beim Ausschlüpfen hinten kegelförmig zugespitzt. Der Wimperreif liegt jetzt genau in der Mitte des Körpers. Ein Flimmersaum zieht sich an der Bauchseite hin und der Magen ragt schon weit in den Kopfappen vor. Um den After bildet sich ein deutlicher Paratroch aus. Im Kopfappen zeigt sich eine gut ausgebildete Otolithenblase. Dies ist besonders merkwürdig, weil die Larven nach Willemoes-Suhm langsam am Boden des Gefässes umherschweben, während bei den Terebelliden sich diese Organe doch nur bei den pelagisch lebenden Larven vorfinden. Auch der verhältnissmässig gut ausgebildete Schlagcilienring scheint auf eine solche Lebensweise hinzudeuten, wie schon Haecker (1897) bemerkt hat. Trotzdem erhielt Willemoes-Suhm „mit dem feinen Netze trotz eifrigen Fischens keine hierhergehörige Larve, die bei ihrem geringen Schwimmvermögen den Meeresgrund nicht zu verlassen scheinen.“ Auch ich selbst habe bei meinen Fängen nichts gefunden, was irgendwie hierher gehören könnte. Weitere Stadien sind von Willemoes-Suhm nicht beobachtet worden, weil seine Larven in den Zuchtgefässen alle auf diesem Stadium abstarben.

Die Laichzeit fällt in den Mai. Sie scheint sich nach Willemoes-Suhm über 2—3 Wochen auszudehnen.

10. *Spirorbis nautiloides*.

Die Larven von *Spirorbis* gehören, ebenso wie die vorhergehenden, zu jenen Formen die nur zufällig dann und wann im Plankton erscheinen. Willemoes-Suhm (1871) hat ihre Entwicklung genauer studirt. Sie ist mit der von *Spirorbis spirillum* Gould, die Pagenstecher (1863) und A. Agassiz (1866) beschrieben haben, fast identisch, nur findet sie nicht wie bei dieser Form im Deckelstiele sondern in der Schale selbst statt.

Die Thiere sind Zwitter und zwar liegen die gelblichrothen Eier im vorderen, die Samenfäden im hinteren Theile des Körpers. Später findet man die Eier an beiden Seiten des Wurmes zwischen Körper und Schale liegen. Den grössten Theil ihrer Entwicklung machen die Jungen in der Eihaut durch. Sie rotiren zuerst mit einem Flimmergürtel und 2 Augenflecken versehen in der Eihaut umher und bewegen sich, wenn jene resorbirt ist, frei in der Gallertmasse, aus der die Eischale besteht, umher. Jetzt ist auch die Anlage des Halskragens hervorgetreten als ein Wulst, der zu beiden Seiten henkelartig vorsteht. Am Kopf ragt

ein Wimperbüschel hervor, das aber bald abgeworfen wird. Hinter dem Wulst zeigt sich eine blasse lanzettförmige Borste. Haben sich die drei ersten Rumpfsegmente angelegt, so gesellt sich zu ihr noch eine Pfiemborste. Der Kragenwulst streckt sich nun und man kann jetzt an dem Thiere deutlich Kopf, Mantel und Rumpf unterscheiden. Um den After hat sich ein Wimperring gebildet. Die Tentakel beginnen dann hervorzusprossen, allerdings nicht symmetrisch und paarweise, wie Pagenstecher (1863) angiebt, sondern nach der Regel, die zuerst Agassiz angegeben hat. Ist der 4. Tentakel angelegt, so verlässt das Thier am Abend die Röhre seiner Mutter, schwimmt die Nacht über freiumher, setzt sich aber schon gegen Morgen fest und beginnt sofort mit der Absonderung seiner Kalkröhre. Das ganze Nomadenleben dauert also nur 8—10 Stunden.

Die Laichzeit fällt hier in Kiel in den Juni. Im Mittelmeer scheint sie nach Pagenstecher früher einzutreten (gegen Ende März).

11. *Lepidonotus squamatus*.

Die jüngste im Plankton beobachtete Form war eine typische monotroche Trochophora. Die Umbrella ist flach gewölbt und der eigentliche Körper nach hinten kegelförmig zugespitzt (Taf. VI, Fig. 14). Der Hauptwimperring ist sehr kräftig, in zwei Zeilen angeordnet. Er springt wulstförmig vor und ist mit starken Ringmuskeln versehen, welche das Thier so stark zu kontrahiren vermag, dass jetzt an Stelle des hervorspringenden Wimperkranzes eine Einschnürung zu liegen kommt, ein Fall, der beim Konserviren häufig eintritt. Vor dem Wimperring liegt ein Reif feinkörnigen, dunkelrothen Pigmentes. Die Umbrella besitzt an der Ventralseite über dem Munde eine Abflachung, auf der ein Wimperbüschel steht. Ebenfalls findet sich ein solches oben auf der Scheitelplatte, die sich als Verdickung des Integumentes anlegt. Der Mund liegt unmittelbar unter dem Wimperkranze und ist immer starr geöffnet. Die Lippen sind aufgewulstet und reich mit Cilien besetzt. Diejenigen, welche auf der Oberlippe sitzen sind kleiner, während diejenigen der Unterlippe länger sind und nach aussen herabhängen. Ein flimmernder Bauchstreifen zieht sich an der Ventralseite vom Munde bis zum After hin. Von Augenflecken ist auf diesem Stadium nur ein nierenförmiger rother Fleck an jeder Seite ziemlich dicht am Wimperringe vorhanden. Der Schlund zieht sich vom Munde aus nach aufwärts in den Kopflappen hinein und mündet hier in den Magen. Dieser nimmt fast die gesammte Körperhöhle ein und erstreckt sich weit in den Kopflappen hinauf. Auf seiner Wandung findet sich eine feine, netzartige Zeichnung aus roth bis violett gefärbtem Pigment. Hinten schliesst sich ein kurzer Enddarm an, der nicht pigmentirt ist und sich durch eine Leiste vom Darm absetzt. Fast immer findet man den Magen mit Planktonorganismen, hauptsächlich Diatomeen und Peridineen, vollgepfropft.

Bald zeigen sich auch die Einschnürungen der Segmente und zwar bilden sich sechs zugleich aus, dazu tritt dann noch das Buccal-(Mund-)Segment. Die Parapodien treten auf jeder Seite, alle sechs zur selben Zeit, als kleine Höcker hervor. Dann beginnt der Körper stärker in die Länge zu wachsen. Die Umbrella verkleinert sich immer mehr im Verhältniss zum übrigen Körper. Zugleich tritt der Darm aus dem Kopflappen heraus und der Schlund nimmt jetzt die gewöhnliche Lage ein. Die Augenflecken haben sich vermehrt und es sitzen jetzt drei auf jeder Seite in charakteristischer Stellung (Taf. VII, Fig. 1). Die Borsten treten sofort in der definitiven Gestalt auf. Von den Kopfanhängen erscheinen die Ventraltentakel zuerst, zugleich mit den beiden Buccaltentakeln. Bald darauf beginnen auch die Kopftentakel zu erscheinen, zuerst der mittlere, dann die grossen und die kleinen seitlichen. Die zwei starken Säbelborsten des Buccalsegmentes erscheinen nun ebenfalls. Alle Tentakel legen sich zuerst als höckerartige Vorsprünge an, die knopfartig auswachsen. An der Basis der paarigen Antennen befinden sich kleine Wimperbüschel, ebenso am Grunde der Palpen. Die Gestalt des Kopfes nähert sich immer mehr derjenigen des erwachsenen Thieres. Nur der vordere Rand ist noch gerade abgestutzt, doch wachsen die beiden Enden bald zipfelförmig aus (Taf. VII, Fig. 2). Der Cilienring hat sich bald ganz zurückgebildet. Die Elytren legen sich jetzt, zuerst in der Vierzahl, auf denselben Segmenten (nämlich 1, 3, 4 und 6) wie beim erwachsenen Thiere an. Am After sind die beiden Schwanzcirren jetzt deutlich zu erkennen. Nachdem inzwischen hinten noch ein siebentes Segment hervorgesprosst ist und die Tentakeln sich weiter ausgebildet haben, tritt ein zwei bis drei Wochen dauerndes Ruhestadium ein, in dem das Thier im Wasser umherschwimmt und sich von

andern kleinen Organismen auf räuberische Art ernährt (Nectosomastadium Haeckers (1894) (Taf. VII, Fig. 2). Der Darmkanal hat eine Annäherung an das Stadium der Erwachsenen erfahren, indem Kiefer und Rüssel sich angelegt haben.

Der Uebergang zum ausgebildeten Thiere vollzieht sich dann rasch ohne weitere Umbildung durch Hervorsprossen neuer Segmente, da die definitive Körpergestalt ja im Nectosomastadium schon erreicht ist; zugleich tritt auch der Uebergang zur kriechenden Lebensweise ein.

Die Laichzeit ist zeitlich ziemlich ausgedehnt; sie fällt in die Monate Juni bis Oktober. Die Dauer des pelagischen Lebens beträgt etwa $1\frac{1}{2}$ Monat, wovon 1 Monat auf das Trochophora- und Metatrochophora-, und $\frac{1}{2}$ Monat auf das Nectosomastadium kommen. Nach Form und Stellung der Kopftentakel gehören die oben beschriebenen Larvenformen zu *Lepidonotus squamatus*.

12. Harmothoë imbricata.

Im Januar und Februar treten ebenfalls *Polynoë*-Trochophoren auf; da aber Ende April jede Spur von ihnen verschwunden ist, also eine Lücke von über einem Monat zwischen dem Verschwinden dieser und dem Auftreten der oben zu *Lepidonotus squamatus* gestellten Form eintritt, so ist wohl mit Sicherheit anzunehmen (wie ja auch schon Hensen (1887) gethan), dass die im Winter auftretenden Formen der anderen hier vorkommenden Polynoide: *Harmothoë imbricata* zuzurechnen sind. Hiermit stimmt auch die Angabe von Sars (1845) überein, dass *Polynoë cirrata* O. Fabr. = *H. imbricata* L. an der norwegischen Küste im Frühjahr laiche. Diese im Januar und Februar beobachteten Formen gleichen den später im Sommer auftretenden vollkommen. Trotz vieler darauf verwandter Mühe ist es mir nicht gelungen, irgend einen durchgreifenden Unterschied zu entdecken. Es kann also nur auf die vorhergehende Beschreibung verwiesen werden. Leider habe ich das Nectosomastadium, auf dem sich die besonderen Speziesmerkmale zeigen müssten, nicht zu Gesicht bekommen, da ich aus den Monaten März und April nur sehr wenig Material hatte, so dass der genaue Nachweis der Zugehörigkeit dieser Winterform zu *Harmothoë imbricata* nicht erbracht werden konnte. Das pelagische Stadium dauert übrigens bei der letzten Form länger als bei der Sommerform, nämlich über zwei Monate. Im Januar und Februar finden sich ausschliesslich nur Trochophorastadien.

Die Trochophorastadien dieser Form wurden zuerst von M. Sars (1845) an der norwegischen Küste beobachtet. Alle übrigen Beschreibungen von *Polynoë*-Larven beziehen sich auf andere Spezies als in Kiel vorkommen, meistens Mittelmeerformen, doch sind die Abweichungen anscheinend sehr geringfügiger Art und treten erst auf dem Nectosomastadium deutlicher hervor. Hierher gehören die Arbeiten von Max Müller (1851), Claparède (1863), Fewkes (1882) und Haecker (1894 und 1897).

13. Eteone pusilla.

Das jüngste Stadium (Taf. VII, Fig. 3) ist eine Trochophora mit Scheitelbüschel und zwei Augenflecken, in deren Mitte schon die Linse zu bemerken ist. Das Scheitelwimperbüschel sitzt anfangs fast genau auf der Mitte des Kopflappens, rückt aber bald in eine flache Vertiefung auf der Vorderseite, bildet jedoch nicht den für die eigentlichen Phyllodocidenlarven charakteristischen, steifen Wimperschopf. Ein Analwimperring ist noch nicht vorhanden. Der Mund liegt dicht unter dem vorderen Wimperreife und ist ringsum mit feinen Wimpern besetzt. Auf dem Kopflappen liegt grünes Pigment, das besonders bei Druck stärker hervortritt und sehr regelmässig in Punktreihen angeordnet ist. Auf dem allerjüngsten Stadium tritt dies grüne Pigment auch noch auf dem übrigen Körper auf, verschwindet hier aber sehr bald. Zwei gelbe Pigmentflecke liegen zu beiden Seiten des Afters, der auf diesem Stadium schon durchgebrochen ist. Der Darm, dessen Wandung mit grossen Fetttropfen dicht angefüllt ist, flimmert. Er erstreckt sich mit seinem vorderen leicht zugespitzten Ende in den präoralen Theil hinein.

Auf dem zweiten Stadium (Metatrochophora, Taf. VII, Fig. 4) sind die Fühleranlagen als kleine Vorsprünge zu sehen. Unter dem ersten Augenpaar tritt auf jeder Seite ein weiterer rother Pigmentfleck auf, den Willemoes-Suhm (1871) erst auf dem nächsten Stadium bemerkt hat. Er fehlt beim erwachsenen Thiere. Sehr bald beginnen die Segmente sich abzugliedern. Es entstehen zur gleichen Zeit fünf, das Buccalsegment eingeschlossen. Bei Druck sind die Segmentgrenzen schon zu sehen, ehe noch die Borsten- und Parapodienanlagen auftreten.

Indem sich der Schlund und die Tentakelcirren differenziren und eine bedeutende Längsstreckung des gesammten Körpers eintritt, geht die Larve allmählich in das grösste Stadium ihres pelagischen Lebens über, auf welchem sie schon ganz dem erwachsenen Wurme gleicht (Taf. VII, Fig. 5).

Der Kopf hat sich jetzt bedeutend in die Länge gestreckt. Die vier Fühler haben schon ihre charakteristische Stellung ganz an den Seiten des Kopflappens eingenommen. Das Scheitelwimperbüschel ist geschwunden, dagegen ist der präorale Wimperkranz, obwohl stark reducirt, noch vorhanden. Beide Augenflecken persistiren noch, die vorderen bleibenden noch mit deutlicher Linse, die sich beim erwachsenen Thiere nicht mehr vorfindet (die Augen sind bei diesen nach Ehlers 1864, p. 138 einfache Pigmentflecke). Der Körper umfasst jetzt fünf borstentragende Segmente; jedes Parapod hat ungefähr fünf bis sechs Borsten und einen Ventralcirrus. Um den After zieht sich ein Streifen grünen Pigmentes, der aus zahlreichen dicht aneinandergereihten Punkten besteht. Der Verdauungskanal hat sich in Schlund, ausstülpbaren Pharynx und Darm gesondert. Die flimmernden Organe, die Willemoes-Suhm auf dem vorderen Ende des Proventriculus gesehen hat und die er für die Anlagen der Segmentalorgane hält, habe ich nicht auffinden können. Das Hinterende hat sich zu beiden Seiten des Afters in zwei Fortsätze ausgezogen. Ueber dem grünen Pigmentreif hat sich nachträglich ein allerdings nur schwach entwickelter Analwimperkranz angelegt. Auf diesem Stadium senkt sich die Larve schon zu Boden, um zur kriechenden Lebensweise überzugehen.

Die Laichzeit dieser Form ist auf einen sehr kurzen Zeitraum beschränkt. Die Larven wurden nur in der zweiten Hälfte des Mai gefangen. Die ganze Entwicklung verläuft also im Gegensatz zu *Polynoë* sehr rasch. Die Schwärmzeit dauert nicht über 14 Tage. Am 6. Tage des pelagischen Lebens werden die Parapodien sichtbar, am 12. sind 5 borstentragende Segmente normal ausgebildet.

Eine sehr gute Darstellung der Entwicklung dieser Art hat schon Willemoes-Suhm (1871) gegeben.

14. *Nephtys ciliata*.

Die jüngste im Plankton aufgefundene Larve ist ausgesprochen telotroch. (Taf. VII, Fig. 9.) Der Kopflappen ist halbkugelförmig gestaltet und sehr wenig formveränderlich. Auf seiner Rückenseite liegen zwei rothe Augenflecke. Der Prototroch ist sehr kräftig, 3-zeilig und zwischen den einzelnen Zeilen mit braunem Pigment besetzt. Der Körper selbst ist nach hinten kegelförmig zugespitzt. Die Körperwand ist zuerst glatt, doch treten bald Segmentfurchen auf. Es legen sich sechs Ringe auf einmal zur selben Zeit an. Vor dem Paratroch liegt ein Ring braunen Pigmentes, der an der Ventralseite unterbrochen ist, eine für die *Nephtys*larven charakteristische Zeichnung. Der Mund befindet sich unmittelbar unter dem Prototroch. Dieser theilt sich hier in 2 Theile, der dicke obere und stärker bewimperte geht in die Oberlippe, der untere schwächer bewimperte in die Unterlippe über. Der Magen ist sehr geräumig und füllt auch den grössten Theil des Kopflappens aus. Seine Wandung ist in der Mitte orangegelb gefärbt, an den Seiten schön blau. Pigmentflecke auf dem Kopfe, wie sie nach Haecker (1897) bei der Neapler Larve auftreten, habe ich bei der Kieler Form nicht beobachtet. Die Pigmentirung wechselt übrigens, wie es scheint, nach den verschiedenen Gegenden sehr. In Neapel kommt neben dem vorherrschenden blau noch roth und grün vor, bei den von Fewkes (1885) in Neapel beobachteten Larven herrscht dagegen das Grün vor, während bei der Kieler Form gar kein grün, sondern nur blau und braungelb vorkommen. Am Aftersegment bilden sich zwei stumpfe wenig vorspringende Höcker aus, zwischen denen sich ein stummelförmiger Anhang anlegt, der aber nicht nach hinten über den übrigen Larvenkörper hervorragt.

Schon Haecker hat auf die eigenthümliche Bewegungsart der Larve aufmerksam gemacht, durch die man sie leicht im lebenden Zustande von den ähnlichen Phyllodocidenlarven unterscheiden kann. „Die Larven sind schon mit blossen Auge an ihrer hastig rotirenden Bewegung und der milchweissen Färbung zu erkennen. Magen und Hinterende treten als dunkle Punkte hervor“. (Haecker 1897, p. 82.)

Die älteren Stadien mit gut ausgebildeten Parapodien habe ich hier nicht im Plankton gefunden. Sie sind von Fewkes (1885) genauer beschrieben worden. Seine Larven senkten sich erst im Stadium von 8–10 borstentragenden Segmenten unter Rückbildung des Kopflappens und des Paratrochs zu Boden. Die Kieler Larve scheint dies allem Anschein nach schon auf einem früheren Stadium zu thun. Die Larven sind von mir im Oktober–Dezember gefangen worden.

15. *Nereis Dumerilii*.

Von den drei hier vorkommenden *Nereis*-Arten wurden im Plankton nur Larven einer Art, sehr wahrscheinlich von *Nereis Dumerilii*, angetroffen. Die dotterarmen Eier findet man flottirend im Plankton (Taf. VII, Fig. 6). Sie sind hellgelbgefärbt aber dabei sehr durchsichtig und leicht an 4 grossen Oeltropfen erkennbar, die sich konstant im Innern vorfinden und für *Nereis* charakteristisch zu sein scheinen. Eine besondere Eikutikula ist nicht vorhanden. Ungefähr 24 Stunden nach der Ablage hat sich der mediane Wimperkranz (der Prototroch) angelegt. Der untere Theil des Körpers streckt sich jetzt etwas in die Länge und nimmt kegelförmige Gestalt an, sodass wir jetzt eine typische Trochophora vor uns haben. Unter dem Wimperkranz zieht sich ein brauner Pigmentreif hin; zwei rothe Augenflecke erscheinen auf jeder Seite des Kopflappens. Die vier grossen Oelkugeln liegen jetzt in der Mitte des Körpers, in der Gegend des Prototrochs. Bald erscheinen auch die Anlagen der Borstenbündel, und zwar drei Paar zur selben Zeit. (Taf. VII, Fig. 7.) Die Borsten haben schon die typische Form der *Nereis*-grätenborsten. Indem die Parapodien in Gestalt rundlicher Höcker auf beiden Seiten vorspringen, wird die Gestalt der Larve eine naupliusähnliche (Wilson 1892). Zugleich bildet sich der vordere Wimperkranz stark zurück und der Kopf setzt sich vom übrigen Körper durch eine schwache Furche schärfer ab. Auf diesem Stadium (Taf. VII, Fig. 8) trifft man die Larve am häufigsten. Sie besitzt jetzt drei intertrochale borstentragende Segmente. Sehr bemerkenswerth ist es, dass die Bewimperung nur noch sehr schwach ausgebildet ist. Der Prototroch ist ganz verschwunden; nur auf dem 1. und 2. Segmente ist auf jeder Seite das Rudiment eines Bauchwimperbogens vorhanden. Der Kopf ist ungefähr viereckig, an der vorderen Seite leicht eingesenkt und trägt vorne zwei kleine knopfartige Fühler (die Scheitelcirren). Dahinter haben sich schon die Palpen und jederseits ein Tentakularcirrus, der schon ziemlich gut entwickelt und fast so lang wie der Kopf breit ist, angelegt. Alle sind am Grunde verbreitert, am Ende mit einer kugeligen Anschwellung versehen, die mit kleinen steifen Borsten besetzt sind. Von Augen ist nur ein Paar ausgebildet; es befindet sich aber auf der Höhe der Tentakularcirren ein ziemlich grosser braungelber Pigmentfleck. Die Parapodien sind als seitlich vorspringende Höcker ausgebildet; ihre Borsten haben sich in ein ventrales und ein dorsales Bündel gesondert. Im ersten Segmente sind in jedem Bündel 2—8 Borsten, in den beiden Folgenden je 12—14 vorhanden. Die beiden hinteren Segmente tragen je einen Ventraltentakel und hinten sitzen auf zwei kleinen Vorsprüngen die beiden Aftercirren. Der Verdauungskanal hat schon die typische Gliederung. Auf die Mundöffnung folgt der muskulöse, ausstülpbare Schlund, an dessen Grunde die kräftigen Kiefer liegen. Der Darm schliesst sich unmittelbar an. Er ist gelb gefärbt und in seiner Wandung reichlich mit Oeltropfen versehen.

Auf diesem Stadium verbleibt die Larve ungefähr 2—3 Tage um sich dann zu Boden zu senken. Bei anderen *Nereis*-Arten dauert das pelagische Leben länger, bei *Nereis limbata* z. B. nach Wilson (1892) 10—12 Tage. Hier ist während dieser Zeit ein wenn auch nur schwach ausgebildeter Prototroch vorhanden. Die Larve war in Kiel vom Juli bis zum Oktober, aber niemals zahlreich, im Plankton zu finden.

Die Eiablage von *Nereis Dumerilii* ist von v. Wistinghausen (1891) in Neapel genauer studirt. Nach diesem Autor werden die meisten Exemplare in der *Nereis*-form geschlechtsreif. Sie legen ihre Eier an den Wänden der dünnwandigen Wohnröhre ab. Die Entwicklung ist dann direkt, ohne Metamorphose (Trochophora). Nur einzelne Exemplare verwandeln sich in die epitoke Heteronereisform. Diese hat schwimmende Eier und ihre Larven machen die oben geschilderte Entwicklung durch. Die Ausbildung bis zur Trochophora hat schon Goette (1882) in Neapel beobachtet. Sehr deutlich sind die vier grossen Oelkugeln sowohl im Ei als auch in der Larve zu sehen. Nur die eigenartigen hakenförmigen Borsten, die Goette bei seiner Form zeichnet, sind bei der Kieler Form nicht vorhanden. Es treten hier vielmehr sofort die typischen Säbelborsten der erwachsenen *Nereis* auf. Die Entwicklung ohne Metamorphose ist bis zur Ausbildung der dreigliedrigen Larve von Wistinghausen (1891) und in den weiteren Stadien von Langhans (1880) beschrieben worden.

Litteraturverzeichnis.

- A. Agassiz. 1865. On the young stages of a few Annelids. in: Ann. Lyc. Nat. Hist. New-York. vol. VIII. 1866.
- J. P. van Beneden. 1857. Histoire naturelle du genre Capitelle de Blainville in: Bull. Ac. R. Belg. Ser. 2. Vol. III.
- B. Benham. 1893. The postlarval stage of *Arenicola marina* in: Journ. mar. Biol. Ass. (2). vol. III. 1893.
- Bobretzky. 1873. Mittheilungen über *Centrocorone taurica*, *Pholoë ocellata*, *Pektinaria* spec. in: Verh. Ges. d. Naturf. Kiew. vol. VIII. 1873.
- W. Busch. 1851. Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Seethiere. Berlin. 1851.
- Carazzi. 1893. Revisione del genere *Polydora* Bosc. in: Mitth. zool. Stat. Neapel. vol. XI. 1893.
- Ch. M. Child. 1900. The early Development of *Arenicola* and *Sternaspis* in: Archiv f. Entwicklungs-mech. vol. IX. 1900.
- E. Claparède. 1863. Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere an der Küste von Normandie angestellt. Leipzig. 1863.
- E. Claparède und E. Metschnikoff. 1869. Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte der Polychaeten in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XIX. 1869.
- J. J. Cunningham und G. A. Ramage. 1888. The Polychaeta sedentaria of the Firth of Forth in: Trans. R. Soc. Edinb. vol. XXXIII. Part. 3. (1886—1887) 1888.
- R. von Drasche. 1885. Beiträge zur Entwicklung der Polychaeten. 2. Heft. Wien 1885.
- H. Eisig. 1898. Zur Entwicklungsgeschichte der Capitelliden in: Mitth. zool. Stat. Neapel. vol. XIII. Heft 1—2. 1898.
- E. Ehlers. 1864. Die Borstenwürmer systematisch und anatomisch dargestellt. Band 1. Leipzig 1864—68.
- „ 1892. Zur Kenntniss von *Arenicola* in: Nachr. Ges. Wiss. Gött. Nr. 12. 1892.
- M. P. Fauvel. 1898. Les stades postlarvaires des Arénicoles in: Compt. rend. vol. 127. 1898.
- „ 1899. Observations sur *l'Arenicola ecaudata* in: Bull. Soc. Linn. Normand. (5). vol. 2. 1899.
- J. W. Fewkes. 1885. Studies from the Newport Marine Zoological Laboratory. 13. On the development of certain worm larvae in: Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. Cambr. vol. 11. 1883—1885.
- J. W. Gamble und J. H. Ashworth. 1900. The Habits and Structure of *Arenicola marina* in: Quart. Journ. micr. Soc. N. S. vol. 43.
- A. Goette. 1882. Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Würmer. Leipzig 1882.
- V. Haecker. 1894. Die spätere Entwicklung der *Polynoe*-Larve in: Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. u. Ont. Bd. 8. 1894.
- „ 1897. Pelagische Polychaetenlarven. Zur Kenntniss des Neapler Frühjahr-Auftriebs in: Zeitschr. f. w. Zool. 62.
- „ 1898. Die pelag. Polychaeten- und Achaetenlarven der Planktonexpedition in: Ergebn. d. Plankt.-Exp. Bd. II h, d. Lpz. 1898.

- Mc. Intosh. 1890. Notes from the St. Andrews Marine Laboratory in: Ann. and Mag. N. H. 6. Ser. vol. 6. 1890.
- A. Krohn und A. Schneider. 1867. Ueber Annelidenlarven mit porösen Hüllen in: Müllers Archiv. 1867.
- H. M. Kyle. 1896. On the Nephridia, Reproductive Organs and postlarval Stages of *Arenicola* in: Ann. and Mag. N. H. Ser. 6. vol. 18. 1896.
- P. Langhans. 1880. Wurmfauna von Madeira II. in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 33. 1880.
- R. Leuckart und H. Frey. Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des norddeutschen Meeres. Braunschweig 1847.
- R. Leuckart und A. Pagenstecher. 1858. Untersuchungen über niedere Seethiere in: Arch. f. Anat. u. Phys. 1858.
- W. Mau. 1882. *Scoloplos armiger* in: Zeitschr. f. wiss. Zool. 36. 1882.
- Ed. Mayer. 1901. Studien über den Körperbau der Anneliden in: Mitth. Zool. Stat. Neapel. Bd. 14. 1901.
- F. Mesnil. 1896. Sur *Clymenides sulfureus* Clp. in: C. R. Soc. Biol. 1896. 18. avril.
- „ 1897. Etudes de morphologie externe chez les Annélides. III. Formes intermédiaires entre les Maldaniens et les Arénicoliens in: Bull. sc. France et Belgique. vol. 30. 1897.
- „ 1898. Les genres *Clymenides* et *Branchiomaldane* et les stades postlarvaires des Arénicoles in: Zool. Anzeiger. 1898.
- F. Müller. 1861. *Cunina Köllikeri* n. sp. in: Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 27. Bd. 1. 1861.
- M. Müller. 1851. Ueber die Entwicklung und Metamorphose der Polynoën in: Müllers Arch. 1851.
- A. Ørstedt. 1843. Annulorum Danicorum conspectus. Hafniae 1843.
- A. Pagenstecher. 1863. Entwicklungsgeschichte und Brutpflege von *Spirorbis spirillum* in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 12.
- W. Salensky. 1882. Etudes sur le développement des Annélides. Deuxième partie (II. *Nereis cultrifera*) in: Arch. Biol. Vol. III. 1882.
- „ 1883. Etudes sur le développement des Annélides. Trois. partie in: Arch. Biol. Th. 4. 1883.
- M. Schultze. 1856. Ueber die Entwicklung von *Arenicola piscatorum*, nebst Bemerkungen über die Entwicklung anderer Kiemenwürmer. Halle 1856.
- R. von Willemoes-Suhm. 1871. Biologische Beobachtungen über niedere Meeresthiere in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 21. 1871.
- E. B. Wilson. 1880. Preliminary Abstract of Observations upon the Early Stages of some Polychaetous Annelides in: Zool. Anzeig. 3. Jahrg. 1880.
- „ 1892. The Cell. Lineage of *Nereis* in: Journ. Morph. vol. 6. 1892.
- C. von Wistinghausen. 1891. Untersuchungen über die Entwicklung von *Nereis Dumerilii*. Mitth. Zool. Stat. Neapel. vol. 10.

Figurenerklärung.

Tafel VI Fig. 1—6.

Polydora ciliata.

Fig. 1. Reifes Ei.

„ 2. Larve, eben ausgeschlüpft.

„ 3. Etwas älteres Stadium, mit angelegtem Paratroch.

„ 4. Stadium mit der Anlage von 3 intertrochalen Segmenten.

„ 5. Stadium mit 3 ausgebildeten intertrochalen Segmenten.

„ 6. Stadium mit 12 intertrochalen Segmenten.

Tafel VI Fig. 7—9.

Spio seticornis.

Fig. 7. Larve mit 3 intertrochalen Segmenten.

„ 8. Larve mit 5 Segmenten.

„ 9. 12gliedrige Larve, noch mit provisorischen Borsten versehen.

Tafel VI Fig. 10.

Larve von *Nerine*.

Tafel VI Fig. 11 und 12.

Capitella capitata.

Fig. 11. Jüngste Larve von *Capitella capitata*.

„ 12. Aeltere, 14gliedrige Larve von *Capitella capitata*.

Tafel VI Fig. 13.

Larve von *Pektinaria belgica*.

Tafel VI Fig. 14 u. Tafel VII Fig. 1. *Polynoë*.

Taf. VI. Fig. 14. Trochophorastadium.

Taf. VII. „ 1. Junge Nectosoma, noch mit wohlausgebildetem Wimperkranz.

Tafel VII Fig. 2.

Lepidonotus squamatus.

Aeltere Nectosoma (Die Elytren sind der Deutlichkeit halber fortgelassen.)

Tafel VII Fig. 3—5.

Eteone pusilla.

Fig. 3. Jüngstes Stadium.

„ 4. Aelteres (Metatrochophora-) Stadium. Die Anlage von 4 borstentragenden Segmenten ist sichtbar.

„ 5. Aeltestes im Plankton vorkommendes Stadium mit 5 intertrochalen Segmenten.

Tafel VII Fig. 6—8.

Nereis.

Fig. 6. Pelagisch auftretendes Ei von *Nereis Dumerilii*.

„ 7. Junge dreigliedrige Larve von „ „

„ 8. Aeltere dreigliedrige Larve von „ „

Tafel VII Fig. 9.

Trochophora von *Nephthys ciliata*.

Inhalt.

	Seite
I. Allgemeiner Theil	5
II. Spezieller Theil.	
1. <i>Polydora ciliata</i>	10
2. <i>Spio seticornis</i>	14
3. <i>Nerine</i> sp.	15
4. <i>Capitella capitata</i>	15
5. <i>Arenicola marina</i>	16
6. <i>Scoloplos armiger</i>	18
7. <i>Pektinaria belgica</i>	19
8. <i>Terebella zostericola</i>	19
9. <i>Terebellides Stroemii</i>	20
10. <i>Spirorbis nautiloïdes</i>	20
11. <i>Lepidonotus squamatus</i>	21
12. <i>Harmothoë imbricata</i>	22
13. <i>Eteone pusilla</i>	22
14. <i>Nephtys ciliata</i>	23
15. <i>Nereis Dumerilii</i>	24
Litteraturverzeichniss	25
Figurenerklärung	27

Thesen.

I.

Die sog. Wasserlungen der Holothurien sind sowohl Respirations- als auch Exkretionsorgane.

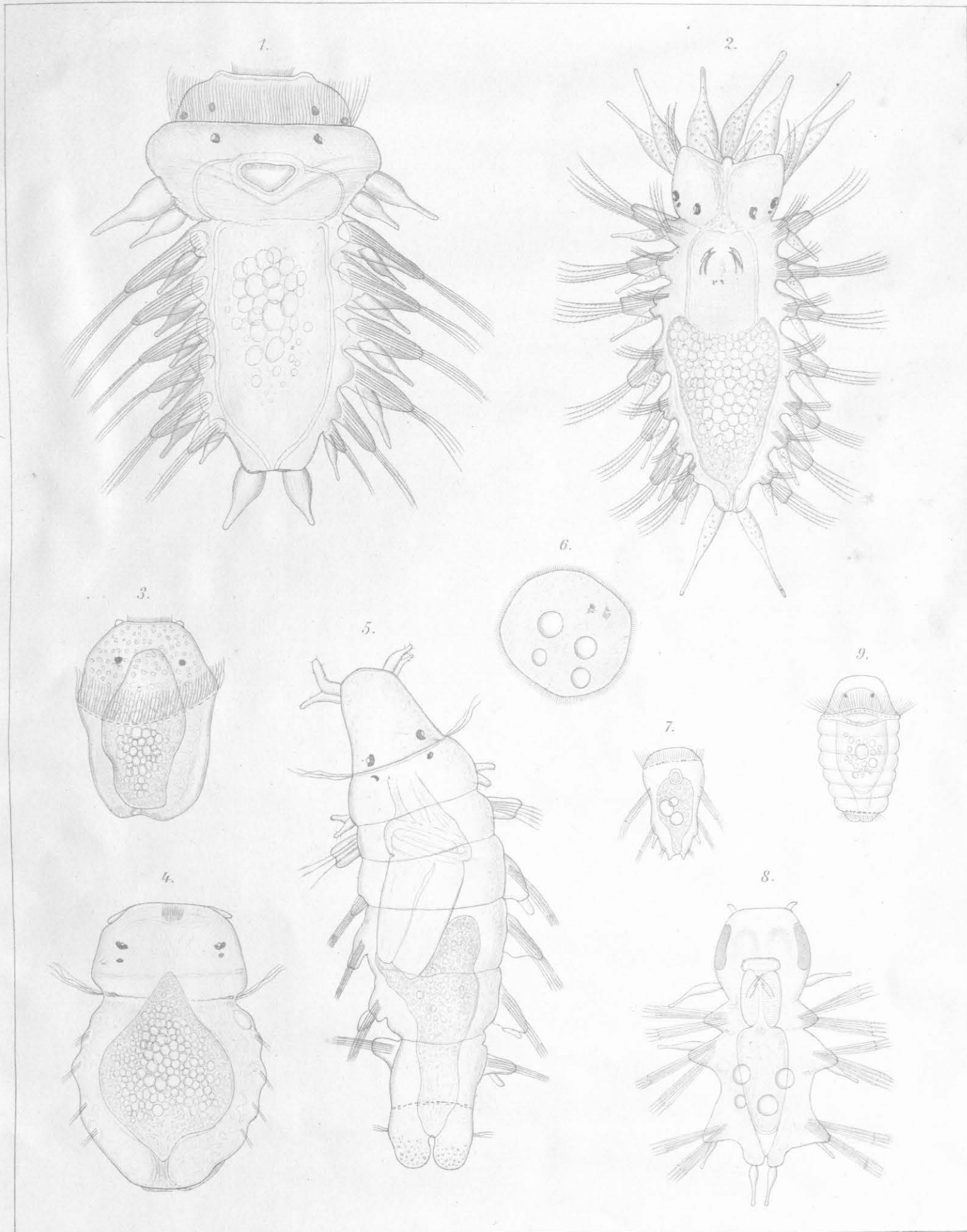
II.

Die Larven von *Arenicola marina* treten ebenso wie die einiger anderer Sedentarien nicht pelagisch auf.

III.

Es ist verfehlt, auf den Karten die Orte ausschliesslich nach der Volkszahl zu klassifizieren.





Lebenslauf.

Ich, Ingo Max Ottokar Leschke, bin am 4. März 1878 zu Ottensen als Sohn des Hauptlehrers Th. Leschke geboren. Meine Konfession ist die evangelisch-lutherische. Kindheits- und Schuljahre verbrachte ich in Hamburg. Ostern 1897 bestand ich daselbst am Wilhelm-gymnasium die Reifeprüfung. Alsdann widmete ich mich auf den Universitäten Kiel, Berlin und Freiburg dem Studium der Naturwissenschaften. Meine Lehrer während dieser Zeit waren die Herren Professoren und Dozenten: v. Bezold, Brandt, Deussen, Dilthey, Ebert, Frobenius, Gruber, Haecker, Hensel, van't Hoff, Knoblauch, Krümmel, Lehmann, Lenard, Lohmann, Lüroth, Martius, Neumann, Paulsen, Pochhammer, Reinke, v. Richthofen, Riehl, Rügheimer, Staeckel, Steinmann, Vanhöffen, Warburg, Weismann. Allen sage ich an dieser Stelle aufrichtigen Dank.

Ein besonders lebhaftes Bedürfniss ist es mir, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Brandt für die Anregung zu meiner Arbeit und das stete Interesse am Fortgange derselben, sowie für die besonders lebenswürdige Leitung meiner Studien, herzlichsten Dank auszusprechen. Ebenso danke ich ihm und Herrn Dr. Apstein für die gütige Ueberlassung der Zählprotokolle und Präparate der Kieler Planktonuntersuchungen. Herzlichen Dank schulde ich auch den Herren Prof. Vanhöffen und Dr. Lohmann für die mir ertheilten gütigen Rathschläge.
